

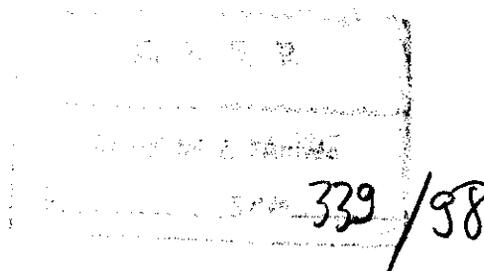
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES 1998

Présenté par :

DOSSOU-YOVO Angelo Marcos L.

Conception d'un équipement de loisir aquatique

MENTION :



Encadrement
M. MARTIN

PRINCIPAUX SIGLES, ABREVIATIONS ET UNITES UTILISES

- ml: mètre linéaire
- cm: centimètre
- cm²: centimètre carré
- m³: mètre cube
- g : grammes
- Pa: Pascals
- Mpa: Mégapascals
- Kg: Kilogramme
- Kw: Kilowatt
- U: Unité

- C.F.P.I: Cellule de Formation Professionnelle à l'Ingénierie
- E.I.E.R: Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural
- COPROCHIM: Compagnie de Produits Chimiques.
- CHF: Constructeur de matériels de piscine
- B.A.E.L: désigne les règles de dimensionnement des ouvrages en béton armé.
- CPA: Ciment Portland Artificiel
- CPJ: Ciment Portland avec ajout
- PVC: Polychlorure de vinyle
- TVA: Taxe sur la Valeur Admise
- TTC: Toutes Taxes Comprises
- HA: Haute Adhérence

LISTE DES ANNEXES

- **ANNEXE I:** **Résultats d'enquêtes menées auprès des occupants des 20 villas.**
- **ANNEXE II:** **Notes de calculs**
- **ANNEXE III:** **Plans**
- **ANNEXE IV:** **Matériel de piscine**
- **ANNEXE V:** **Tableaux**

Dédicaces

Je dédie ce travail à:

- ma mère,*
- mon père,*
- mes frères et sœurs,*
- tous mes proches qui me sont chers,*
- tous mes amis.*

Remerciements

Pour leur contribution à la réalisation de ce mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur de l'Equipement Rural, j'adresse mes sincères remerciements à:

- Monsieur MARTIN Michel, pour avoir proposé ce sujet et assuré l'encadrement pour la réalisation de ce travail,*
- Monsieur ZOUNKATE Alphonse, architecte au Bureau d'Etudes, d'Architecture et d'Urbanisme (B.E.A.U.),*
- Monsieur ZONGO Alphonse, Ingénieur Génie Civil travaillant en collaboration avec le cabinet B.E.A.U. ,*
- Monsieur HEMA Bakary, professeur de Génie Civil à l'E.I.E.R*
- Tous les responsables de l'E.T.S.H.E.R et de l'hôtel OK-INN qui ont bien voulu m'accorder de leur temps lors de mes visites au niveau de leurs piscines,*
- DIACFA MATERIAUX et COPROCHIM pour l'accueil que j'ai reçu lors de mes enquêtes de prix,*
- Monsieur APEDJINOU KOSSIGAN, chargé de maintenance E.I.E.R et son personnel pour les conseils et informations reçues,*
- Monsieur DRABO Issa, Laborantin au laboratoire de génie civil de l'E.I.E.R,*
- La cellule de Formation Professionnelle à l'Ingénierie (C.F.P.I) pour les informations reçues,*
- Tous ceux qui de près ou de loin m'ont aidé a atteindre les résultats escomptés*

Résumé:

Le travail effectué consiste en la conception d'un équipement de loisir aquatique au niveau de l'espace communautaire des vingt (20) villas de l'E.I.E.R. situés au secteur 27.

Cet équipement comprend:

- un bassin rectangulaire de 16.67 m x 7.00 m avec une profondeur variant de 1.10 m à 2.10 m.
- un bassin carré de 5.50 m x 5.50 m avec une profondeur de 0.80 m.

Ce présent document présente l'ensemble des études menées et qui ont permis d'établir tous les aspects dimensionnels liés à cet équipement, ainsi que l'étude des coûts de réalisation en entreprise ou en régie et enfin la détermination des redevances par villa pour couvrir les coûts d'investissement et / ou de fonctionnement de l'ouvrage.

A la fin de ces études, nous avons tiré comme conclusion que les dimensions de la piscine sont à diminuer si on veut minimiser les coûts d'investissement et de fonctionnement et respecter les contraintes financières fixées par les bénéficiaires à savoir, une redevance mensuelle par villa de 5.000 FCFA environ, couvrant uniquement les coûts de fonctionnement de la piscine.

La solution proposée est :

- grand bassin: 10.00 m x 5.00 m avec une profondeur variant entre 1.00 m et 1.80 m.
- petit bassin: 5.00 m x 5.00 m avec une profondeur de 0.80 m.

Les redevances s'élèveront alors de 6.620 FCFA/mois/villa si l'E.I.E.R accepte que les bénéficiaires prennent en charge uniquement les coûts de fonctionnement.

Cependant, ces bassins étant plutôt petits pour des collectivités, nous avons calculé aussi la redevance à payer avec des bassins de taille intermédiaire en considérant une vidange pendant les mois de vacances (Juillet, Août) pour diminuer les coûts de fonctionnement.

Si on prend alors:

- grand bassin: 12.50 m x 6.00 m avec une profondeur variant entre 1.00 m et 2.00 m.
- petit bassin: 5.50 m x 5.50 m avec une profondeur de 0.80 m.

Les redevances seront de 9090 FCFA/mois/villa si l'E.I.E.R accepte que les bénéficiaires prennent en charge uniquement les coûts de fonctionnement.

SOMMAIRE:

1- INTRODUCTION:	8
2- QU'EST-CE QU'UNE PISCINE?	9
2-1- LE BASSIN:	9
2-2- INSTALLATION DE REGENERATION DE L'EAU DE PISCINE:	9
2-2-1- Préfiltration - pompage:	9
2-2-2- Filtration:	9
2-3- ELEMENTS ANNEXES:	10
3- DEFINITION DU CAHIER DES CHARGES:	12
4- CONCEPTION DE L'EQUIPEMENT AQUATIQUE:	13
4-1- ETUDE DU GENIE CIVIL:	13
4-1-1 Caractéristiques du sol:	13
4-1-2 Dimensionnement des bassins:	13
4-2- CONCEPTION DE L'INSTALLATION DE REGENERATION DE L'EAU DE PISCINE:	20
4-2-1- Ecrémeurs (ou Skimmers):	21
4-2-2- Réseau de canalisations:	22
5- ETUDE DU COUT D'EXECUTION DES TRAVAUX:	27
5-1- Objet de l'étude:	27
5-2- Description des ouvrages:	27
5-2-1 Génie civil:	27
5-2-2 Equipement piscine:	28
5-3- Plan des ouvrages:	29
5-4- Durée des travaux:	29
5-5- Réalisation des travaux:	29
5-5-1- Entreprise:	30
Bordereau des prix unitaires:	30
Devis estimatif et quantitatif:	32
5-5-2- Régie:	34
Planning des travaux:	35
Détermination des coûts des travaux:	36
Devis estimatif et quantitatif:	41
6- ETUDE DU COUT DE FONCTIONNEMENT DE LA PISCINE (hors main d'œuvre):	44
6-1 Coût des produits de désinfection de l'eau de piscine:	44
6-1-1 Evaluation des quantités de produits:	44
6-1-2 Coût des produits consommés:	46
6-2 Coût d'électricité:	46
6-3 Coût d'entretien du groupe de filtration:	46

7- DETERMINATION DES REDEVANCES	
<u>MENSUELLES PAR VILLA:</u> -----	47
7-1 Cas des travaux en régie: -----	47
7-2 Cas des travaux réalisés par une entreprise: -----	48
8- CONCLUSION: -----	49
9- RECOMMANDATIONS: -----	51
10- ANNEXES: -----	53
<u>ANNEXE I: Résultats des enquêtes</u> -----	54
<u>ANNEXE II: Notes de calculs</u> -----	59
<u>ANNEXE III: Plans</u> -----	78
<u>ANNEXE IV: Matériel de piscine</u> -----	79
<u>ANNEXE V: Tableaux</u> -----	91
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES: -----	95

1- INTRODUCTION:

Ce présent mémoire consiste en la conception d'un équipement de loisir aquatique pour les occupants des vingt (20) villas de l'E.I.E.R situés au secteur 27.

L'apprentissage et la pratique de la natation jouent un rôle incontestable dans le développement et l'équilibre physique et psychique des personnes. La piscine est un "lieu de vie" où de nombreux publics ont leur place: scolaires, sportifs, bébés-nageurs, femmes, hommes, personnes âgées, handicapés, etc... La conception de cette piscine, y compris toutes les installations la composant permettra d'élaborer les documents techniques nécessaires à sa réalisation afin d'améliorer le milieu de vie de ses futurs utilisateurs.

Pour atteindre cet objectif, nous avons adopté la démarche suivante:

Définition du cahier des charges:

Les occupants des vingt (20) villas étant les bénéficiaires (et l'E.I.E.R le maître d'ouvrage), une enquête socio-économique a été menée afin de déterminer les principales clauses nécessaires à la définition de l'équipement de loisir aquatique conformément aux contraintes techniques et financières fixées.

Conception de l'équipement de loisir aquatique:

Cette étape consiste à dimensionner tous les éléments de génie civil et les différentes installations liées au fonctionnement de la piscine.

Etude d'exécution des ouvrages:

Cette partie consiste à la description technique des différents ouvrages composant cet équipement, à l'élaboration du devis quantitatif et à la détermination des coûts des travaux en régie ou par une entreprise.

Etude du coût de fonctionnement de la piscine:

cette étape consiste à l'estimation des coûts de désinfection de l'eau de la piscine, de la consommation en énergie, et d'entretien du matériel de filtration de l'eau de piscine.

Détermination des redevances mensuelles par villa:

Cette étape consiste à calculer la cotisation mensuelle par villa pour rembourser l'investissement et / ou selon la politique de l'E.I.E.R, participer en la matière aux frais d'entretien de la piscine.

Recommandations:

Cette étape consiste à citer quelques opérations nécessaires à un bon entretien de la piscine afin d'assurer une bonne tenue du matériel et une bonne qualité de l'eau.

2- QU'EST - CE - QU'UNE PISCINE?

Une piscine est un équipement de loisir aquatique constitué de:

- un bassin ou plusieurs pour la rétention de l'eau
- une installation de régénération de l'eau
- des éléments annexes

2-1 LE BASSIN:

Il est généralement en béton armé et permet de stocker un volume d'eau défini lors de la conception. Un revêtement intérieur permet d'assurer son étanchéité.

2-2 INSTALLATION DE REGENERATION DE L'EAU:

Il permet la régénération de l'eau de piscine en circuit fermé. En effet, l'eau polluée progressivement par les baigneurs et l'environnement y est réintroduite après un traitement approprié. Une telle régénération est beaucoup plus économique qu'un renouvellement continu qui entraîne des consommations très importantes d'eau.

Les étapes du circuit de régénération de l'eau sont:

2-2-1 Préfiltration - Pompage:

L'eau est collectée en surface par des écrémeurs disposés le long des bords du bassin et aspirée par des pompes de circulation du circuit de régénération. La reprise de l'eau peut se faire également en profondeur pour enlever les matières colloïdales les plus lourdes par des bouches d'aspiration complémentaires et la bonde de fond située à la base du bassin. Un ou plusieurs préfiltres placés immédiatement à l'amont des pompes les protègent mécaniquement contre les déchets divers qui peuvent arriver avec l'eau du bassin.

2-2-2 Filtration:

C'est l'opération de base dans le traitement de l'eau de piscine. Elle constitue un préalable indispensable à une désinfection efficace. Elle a pour but de "clarifier" l'eau, c'est-à-dire d'assurer la rétention des particules en

suspension et des matières colloïdales. La filtration peut se faire grâce à différents types de filtres:

- filtre à sable en cuve cylindrique fermée, sous pression contenant une couche filtrante de sable de silice.

- filtre à diatomite contenant une poudre blanche très fine à fort pouvoir clarifiant.

- filtre à cartouches qui a un élément filtrant constitué d'une paroi mince composée de matière synthétique.

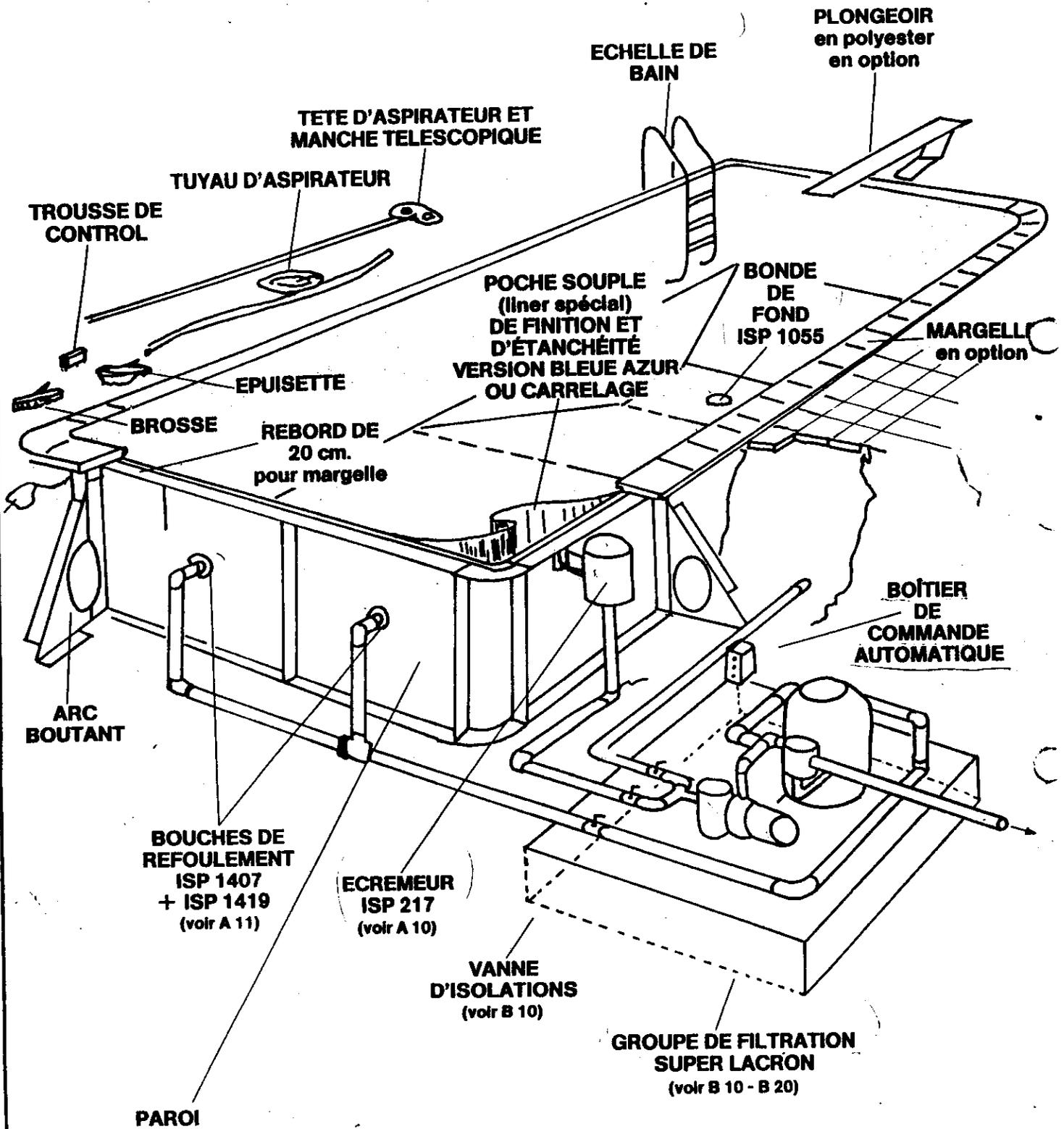
Après le passage sur les filtres, l'eau est réintroduite dans le bassin par des bouches de refoulement.

2-3 ELEMENTS ANNEXES:

Ce sont:

- le matériel d'accès à la piscine
 - * échelle de bain
 - * plongoir
- le matériel d'entretien
 - * brosse pour les parois
 - * aspirateur pour les dépôts au fond de la piscine
 - * épuisette pour enlever les feuilles et autres amenés par le vent
- matériel d'analyse de l'eau
 - * trousse de contrôle
- matériel de sécurité
 - * bouées
 - * cordes

INTERNATIONAL SWIMMING POOL



LES MATÉRIELS NON COMPRIS DANS LA FOURNITURE ISP SONT LES SUIVANTS – TUYAUTERIES PVC OU POLYETHYLENE ET TOUTE PIÈCE DE PLOMBERIE – CABLAGE ÉLECTRIQUE. –

3- DEFINITION DU CAHIER DES CHARGES:

*est-ce
de
M. Angelo*
Au vu des enquêtes menées nous nous rendons compte que la majorité des enquêtés ayant répondu souhaite avoir une grande piscine de taille 16.67 m x 7.00 m et une petite de faible profondeur (70 ou 80 cm) pour de jeunes enfants.

Il n'y aura pas de communication directe entre les deux bassins . Le revêtement intérieur sera fait par carreaux et sur le côté ouest de la piscine où il y a une pelouse, la majorité des enquêtés souhaitent qu'on y installe trois paillotes: Fonctions à priori: réunions, restauration, boissons.

En outre, on conclut de l'enquête effectuée auprès des professeurs logeant aux 20 villas qu'ils ne sont pas prêts à rembourser l'investissement. Quant aux frais d'entretien, la cotisation souhaitée par la majorité est de 5.000 F par mois environ.

NB: Voir résultats de l'enquête en annexe I.

4- CONCEPTION DE L'EQUIPEMENT DE LOISIR AQUATIQUE:

4-1 ETUDE DU GENIE CIVIL:

4-1-1 Caractéristiques du sol:

En se basant sur les études géotechniques déjà menées, on se rend compte que le sol en place est suffisamment cohérent pour que la poussée des terres soit négligée. Le poids spécifique des terres est pris égale à 2 tonnes / m³. La contrainte admissible du sol est de 5 bars. De plus, le suivi des variations de niveau de la nappe effectué au niveau d'un puits voisin montre que le niveau maximum est environ à 4.00 m de profondeur.

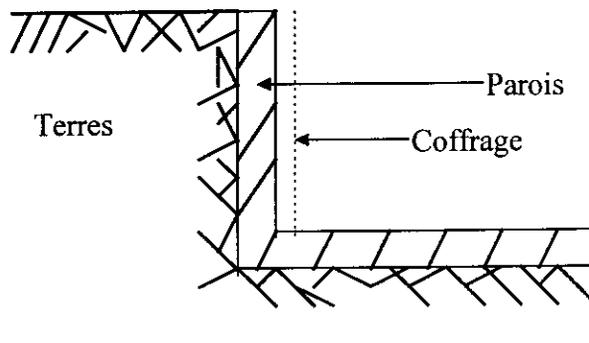
4-1-2 Dimensionnement des bassins:

Il consiste en la détermination des sections de béton et d'armatures pour résister aux différentes actions auxquelles l'ouvrage en place sera soumis. Nous avons les dimensions de bassins suivants:

- Grand bassin: 16.67 m x 7.00 m avec une profondeur variant entre 1.10 m et 2.10 m
- Petit bassin: 5.50 m x 5.50 m avec une profondeur de 0.80 m

Généralités:

□ Le poids spécifique du béton est de 2.5 tonnes / m³ et pour la mise en œuvre, on coulera la paroi à pleine fouille avec protection par coffrage perdu. On prévoira également un béton de propreté de 5 cm d'épaisseur.



□ Le poids du radier et le poids de l'eau sont transmis directement au sol et ne produisent aucun moment fléchissant dans le radier.

□ La surcharge est négligeable et nulle sur le terre plein autour de l'ouvrage.

□ Pour le dimensionnement, nous ne considérons que le cas de la piscine pleine; car lorsque celle-ci est vide, il n'y a aucune sollicitation puisque la poussée des terres est négligée et les sous - pressions inexistantes car la profondeur maximale de l'ouvrage est de 2.10 m et que le niveau de la nappe est nettement en dessous.

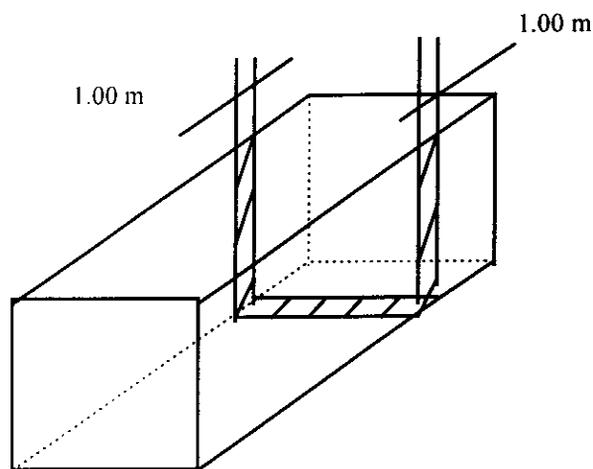
En outre, un dallage périphérique et un drainage sont prévus autour de la piscine car en saison des pluies, la piscine est pleine et le terrain étant saturé en surface, peut perdre de sa cohésion et exercer une poussée, surtout en partie haute qui sera partiellement équilibrée par l'eau.

Méthode de calcul:

Pour le calcul de cet ouvrage, nous avons adopté la méthode des tranches verticales dont le principe est le suivant:

Soit un réservoir à section rectangulaire, si on découpe une tranche verticale limitée par deux plans parallèles distants de 1.00 m, nous distinguerons:

- 2 consoles verticales
- 1 traverse horizontale



Calculs de résistance et de fissuration:

Les calculs de résistance et de fissuration de l'ouvrage sont menés selon les règles en vigueur (B.A.E.L 91). La démarche adoptée, est la suivante:

- vérification des contraintes dans le sol
- détermination des actions à prendre en compte

- détermination des sollicitations aux états limites
- justification des sections

a- Vérification des contraintes:

Elle consiste à comparer la contrainte créée par le poids de l'ouvrage et de l'eau à celle du sol pour voir si on peut avoir des phénomènes de tassement.

Cependant, les calculs ont montré que ceci n'est pas le cas car la contrainte due à l'ouvrage (13,4 kPa) est inférieure à celle admissible du sol (50 kPa).

*b- Détermination des sollicitations
aux états limites:*

• *Définition des états limites:*

Un état limite est un état au delà duquel la structure ou un élément de la structure est mise hors service; c'est-à-dire ne répond pas plus aux fonctions pour lesquelles elle a été conçue.

Les états limites se classent en deux catégories:

- les états - limites ultimes qui correspondent à la perte d'équilibre statique (basculement), à la perte de stabilité de forme (flambement) et surtout à la perte de résistance (rupture) qui conduisent à la ruine de l'ouvrage;
- les états - limites de service au delà desquels ne sont plus satisfaites les conditions normales d'exploitation et de durabilité qui comprennent les états - limites de fissuration et de déformation.

• *Sollicitations:*

Etat-limite ultime:

L'ouvrage est soumis à la seule influence de la poussée de l'eau intérieure. D'après les règles B.A.E.L 91, la calcul se fait en majorant les actions de 50 %. On obtient alors sur les voiles et sur le radier un moment maximum:

* $M_{max} = 20 \text{ KN.m/m}$ pour le grand bassin

* $M_{max} = 0.86 \text{ KN.m/m}$ pour le petit bassin.

(Voir notes de calcul annexe II).

Etat-limite de service:

Aucune majoration n'est effectuée, mais les calculs sont fait avec comme hypothèse, la fissuration très préjudiciable; car compte tenu de sa destination, l'ouvrage doit être étanche.

On trouve un moment maximum:

* $M_{max} = 13.33 \text{ kN.m/m}$ pour le grand bassin

* $M_{max} = 0.57 \text{ kN.m/m}$ pour le petit bassin.

(Voir notes de calculs annexe II)

c- Justification des sections:

• Choix de l'épaisseur de section de béton:

L'épaisseur de béton est fixée à 20 cm pour le grand bassin et à 15 cm pour le petit en tenant compte des critères suivants:

- recherche d'une section économique des armatures
- enrobage de 3 cm car l'ouvrage doit assurer une étanchéité
- recommandations B.A.E.L 91: 1/30 à 1/40 de la portée de la dalle
- on mettra un revêtement étanche sur le béton.

• Calcul des armatures:

L'ouvrage devant assurer une étanchéité, cela impose les conditions suivantes:

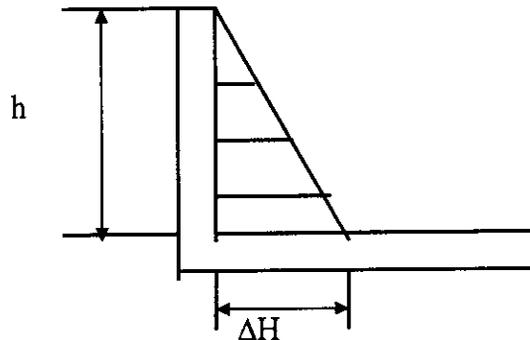
- Béton dosé à 300 Kg/m^3 avec une résistance caractéristique à 28 jours ($f_c 28$) égale à 25 Mpa et une bonne mise en œuvre incluant une très bonne vibration et un bon curage.

- Classe de ciment CPA 45 ou CPJ 45
- Armatures en Fe 400
- Répartition régulière en deux nappes.

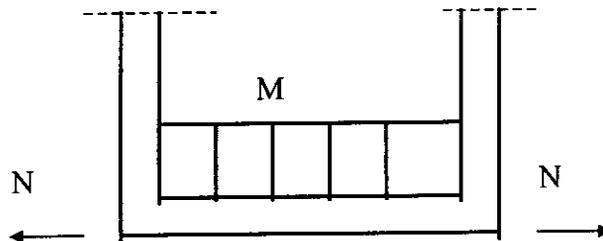
Les calculs sont menées à l'état-limite ultime et à l'état-limite de service et la section choisie est celle qui est la plus contraignante.

Pour les voiles, le calcul est effectué en flexion simple car il fonctionne comme un console encastree sur le radier et soumis à une pression hydrostatique triangulaire.

Charges :



Le radier est considéré comme reposant sur une base parfaitement rigide (bon sol) et il fonctionne donc comme une poutre soumise à deux moments d'extrémité M de valeur constante et un effort de traction N . L'ensemble travaille en flexion composée.



Finalement, le calcul en flexion simple des voiles donne une section d'armatures tendues égale 4.830 cm^2 (4 HA14) pour le grand bassin et 0.292 cm^2 (2 HA6) pour le petit.

Les armatures de répartition auront une section de 1.208 cm^2 (3 HA 8) pour le grand bassin et 0.073 cm^2 (1 HA 6) pour le petit.

Cependant, comme nous devons avoir une répartition en deux nappes du fait de la destination de l'ouvrage, les faces non armées auront une section minimale d'armature de 2.053 cm^2 (2 HA 12) pour les voiles du grand bassin et 1.449 cm^2 (2 HA 10) pour ceux du petit bassin.

Pour le calcul en flexion composée des radiers, on trouve une section d'armatures tendues de 5.602 cm^2 (8 HA 10) pour le grand bassin et 0.362 cm^2 (2 HA 6) pour le petit.

Les armatures pour la deuxième nappe du radier auront une section de 2.053 cm^2 (3 HA 10) pour le grand bassin et 1.449 cm^2 (2 HA 10) pour le petit bassin.

Les armatures de répartition auront pour section 1.401 cm^2 (5 HA 6) pour le grand bassin et 0.091 cm^2 (1 HA 6) pour le petit.

-:

Remarque: Voir les notes de calculs en annexe II.

d- Dispositions constructives:

(voir plans de ferrailage N° 01 et 02 en annexe III)

En dehors des résultats donnés par le calcul, il est nécessaire de tenir compte de certaines dispositions constructives donnés par les règles B.A.E.L

qui, si elles n'étaient pas observées, risqueraient d'entraîner des désordres graves dans l'ouvrage.

Les principales dispositions pratiques que nous prendront en compte porteront sur l'ancrage, l'espacement et le recouvrement de barres.

- *Espacement:*

L'espacement des armatures a été choisie en tenant compte de l'article B.A.E.L A.8.2, 43 qui précise que la valeur à adopter sur une même nappe ne doit pas dépasser 33 cm.

- *Recouvrement:*

But du recouvrement:

Les aciers livrés dans le commerce étant de longueur limitée, il nécessite pour les grandes longueurs de l'ouvrage, de constituer chaque armature longitudinal au moyen de plusieurs barres consécutives.

Pour établir la continuité entre les armatures, on utilise un recouvrement, c'est-à-dire qu'on fait chevaucher les barres sur une longueur L_r , dite longueur de recouvrement.

Longueur des recouvrements:

Pour les armatures tendues, elle est prise égale à 40 fois le diamètre de la barre.

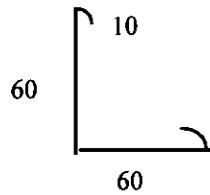
Pour les armatures comprimées, elle est égale à 24 fois le diamètre de la barre.

• Ancrages: (voir notes de calcul annexe II)

On aura des ancrages courbes car la longueur nécessaire pour cela est importante par rapport à la place disponible.

L'ancrage des barres sera obtenu en réalisant des crochets à leur extrémités .

La continuité entre le radier et les voiles est assuré par des chapeaux.



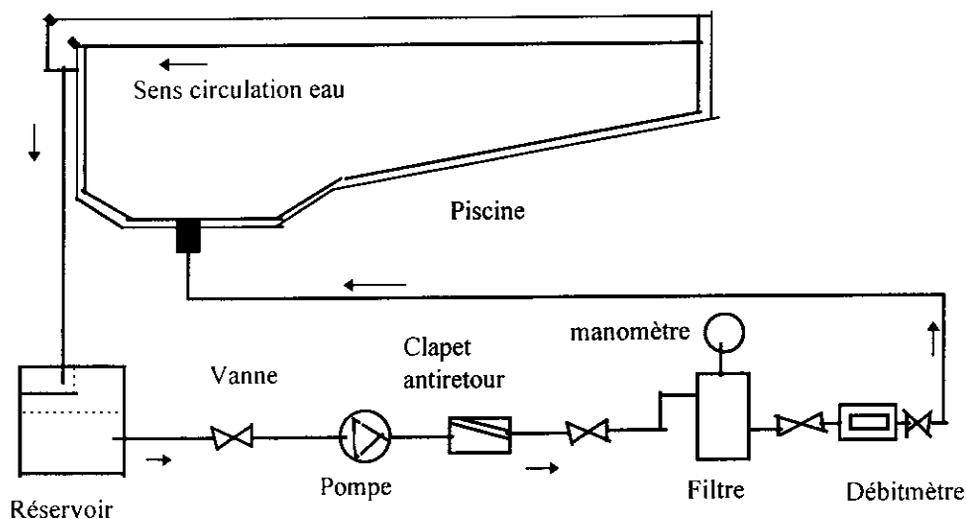
4-2 CONCEPTION DE L'INSTALLATION DE RÉGÉNÉRATION DE L'EAU DE PISCINE:

L'installation de régénération de l'eau de piscine est conçue pour assurer des conditions sanitaires parfaites; mais sa conception est étroitement liée à une réglementation qui peut différer plus ou moins suivant les pays. Dans notre cas, nous nous sommes référés à la réglementation française, car il n'en existe pas au Burkina.

La totalité de l'eau des bassins doit transiter par l'installation de régénération à un débit fixé selon les conditions sanitaires avant d'y être réintroduite. L'eau de la piscine est régénérée par recirculation à travers l'installation où elle subit une préfiltration, un pompage et enfin une filtration proprement dite. Nous avons deux types de recirculations possibles:

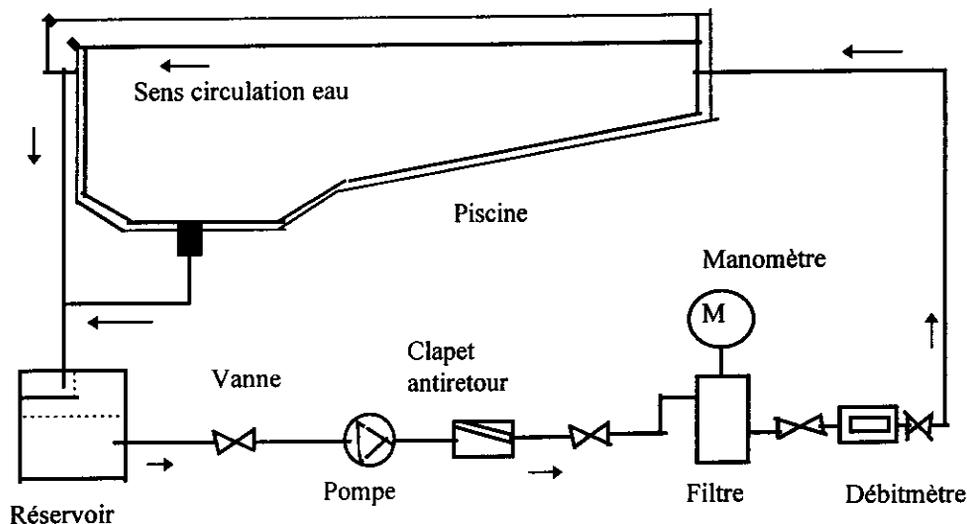
- Recirculation inversée:

Les eaux traitées arrivent par le fond du bassin ou les parois verticales, par un caniveau axial ou plusieurs bouches. Les eaux contaminées sont reprises exclusivement par des goulottes ou écumeurs de surface (skimmers).



- Recirculation mixte:

L'arrivée de l'eau traitée s'effectue en plusieurs points du bassin et la reprise des eaux contaminées se fait à la fois par le fond et par les goulottes ou écrémeurs de surface.



Nous avons choisi pour notre cas la recirculation mixte qui est la plus utilisée car elle permet d'éliminer à la fois les impuretés légères par la surface et les plus lourdes par le fond tandis que pour le deuxième type de recirculation, les dépôts au fond du bassin ne sont pas éliminés en continu, mais seulement lors du nettoyage quotidien. De plus, il facilite l'entretien de la piscine et amoindrit son coût en diminuant la fréquence de nettoyage du bassin et les quantités de produits de désinfection utilisés.

Les différents éléments constituant l'installation de régénération de l'eau de piscine sont :

- Ecrémeurs (ou Skimmers)
- réseau de canalisation
- groupe de filtration.

4-2-1 Ecrémeurs (ou Skimmers): (voir annexe IV)

Ils ont pour fonctions :

- assurer la reprise du film superficiel d'eau contaminée et évacuer la charge polluante vers les filtres

- retenir les grosses impuretés dans le panier qui sert de préfiltre.

Le nombre d'écrémeurs est déterminé en suivant la réglementation* qui impose un écrémeur au moins pour 25 m². Finalement, en tenant compte de la surface totale des bassins qui est de 150 m² on en mettra six (6) dont cinq (5) pour le grand bassin et (1) pour le petit.

4-2-2 Réseau de canalisations:

Il est constitué de quatre (4) circuits permettant de remanier les impuretés séjournant en surface, ainsi que les plus lourdes qui flocculent au fond de la piscine du fait de leur poids.

Nous avons alors:

- un pour la reprise des eaux de surface par les écrémeurs
- deux pour la reprise des eaux en profondeur respectivement par les parois avec des bouches et les bondes de fond.
- un pour le refoulement de l'eau filtrée par des bouches.

Pour les canalisations permettant la reprise des eaux, une répartition des débits a été effectuée en tenant compte de la réglementation qui impose une reprise en surface de plus de 50 % du débit de recyclage. Pour la répartition des débits que nous avons effectuée, nous obtenons 70 % du débit de recyclage en surface, car c'est là où nous avons le plus d'impuretés.

Détermination du débit de recyclage de l'eau:

Le débit de recyclage est déterminé en fixant la durée du cycle qui représente le temps nécessaire pour qu'un volume d'eau équivalent à celui du bassin traverse l'installation de traitement d'eau.

Pour les piscines dont la surface totale de plan d'eau est inférieure à 240 m² (ce qui est notre cas), le débit de recyclage est non imposé, mais on se réfère aux valeurs de cycle suivants:

- une heure trente minutes pour les bassins ou parties de bassin dont la profondeur est inférieure à 1.50 m
- quatre heures pour les bassins ou parties de bassin dont la profondeur est supérieure ou égale à 1.50 m.

Le volume du petit bassin est calculé par la formule suivante:

$$V = L * l * h$$

avec: L = longueur bassin l = largeur bassin
 h = profondeur d'eau.

* Pour la réglementation, voir l'ouvrage suivant:

Ministère de la Santé de France, PISCINES: Hygiène et Santé, 1990, 132 pages.

Celui du grand bassin est calculé par la formule suivante :

$$V = 0.5 * L * l * (h_1 + h_2)$$

avec: L = longueur bassin l = largeur bassin

h_1 = profondeur moyenne d'eau dans la partie du bassin où elle a une profondeur maximale de 1.50 m.

h_2 = profondeur moyenne d'eau dans la partie du bassin où elle a une profondeur maximale supérieure ou égale à 1.50 m.

On trouve finalement un volume total de 196 m³ et en tenant compte du fait qu'on doit avoir une certaine qualité de l'eau pour éviter la contamination des baigneurs, on fixe une durée de cycle de cinq heures, et on obtient un débit de recyclage de 39.24 m³/h.

Conception des réseaux:

Afin de limiter les pertes de charges, d'assurer un écoulement régulier de l'eau, d'éviter les poches d'air et de réduire les risques de corrosion, le réseau de canalisations a été conçu en choisissant un tracé simple, le plus court possible avec un minimum de coudes.

Les canalisations sont en matière plastique (PVC) et la détermination des différents diamètres a été faite en tenant compte des conditions suivantes fixées par la réglementation:

- vitesse de l'eau refoulée dans les canalisations limitée à 2 m/s
- vitesse de l'eau dans les conduites d'aspiration limitée à 1.5 m/s
- vitesse de l'eau dans les bouches de refoulement limitée à 3 m/s
- vitesse de l'eau aspirée dans les bondes de fond limitée à 0.3 m/s.

Les diamètres sont déterminées par la formule :

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}}$$

avec: Q: débit transitant dans la conduite en m³/s
 V: vitesse dans la conduite en m/s
 D: diamètre de la conduite calculée en m.

Après le calcul, on choisit les diamètres normalisés et on vérifie la condition de vitesse dans la conduite.

Finalement, on trouve les diamètres suivants:

- Circuit 1: (aspiration écrémeurs)

Q (m ³ /h)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre choisi (mm)
4	37.6	53
8	53.2	53
12	65.2	63.2
16	75.2	63.2
28	99.5	112.4

- Circuit 2: (refoulement eau filtrée)

Q (m ³ /h)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre choisi (mm)
40	119	112.4
33	108	112.4
26	95.9	112.4
19	82	63.2
12	65.2	63.2
5	42.1	63.2

- Circuit 3: (aspiration de fond)

Q (m ³ /h)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre choisi (mm)
1.7	24.5	53
3.4	34.7	53
5.1	42.5	53
6.8	49.1	53
8.5	54.8	53

- Circuit 4: (aspiration par bonde de fond)

Q (m ³ /h)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre choisi (mm)
1.75	24.9	53
3.5	35.2	53

Groupe de filtration:

Il comprend l'ensemble des pompes de recirculation et des filtres:

- les pompes de recirculation:

Ils assurent:

- le recyclage de l'eau des bassins par pompage à travers les filtres
- le lavage des filtres à contre-courant
- la vidange du bassin.

- les filtres:

Ils sont à diatomite*. Ce type de filtre a été choisi car non seulement il donne une eau claire mais aussi permet de minimiser les quantités de produits chimiques nécessaires à la désinfection de l'eau de piscine polluée par les virus et bactéries dus à la présence des baigneurs.

- détermination du groupe de filtration:

Le groupe de filtration est déterminé avec le débit de recirculation calculé.

Pour notre cas, avec un débit de 39.24 m³/h, nous trouvons dans le catalogue du constructeur C.H.F le groupe de filtration suivant:

- Modèle LC 302 avec:

* 2 filtres LAC 30 avec une surface de filtration $S = 0.445 \text{ m}^2$

* 2 pompes Guinard pour piscine en parallèle, type TSN 125

Intensité = 2.90 ampères sous 380 volts triphasé.

Cependant, pour s'assurer que ce groupe de filtration sera conforme au réseau de recirculation de l'eau, nous avons procédé à une vérification pour voir si les pompes seront capables de nous fournir la hauteur manométrique (Hmt) nécessaire.

- Vérification de la Hmt disponible:

(Voir note de calcul annexe II)

Il consiste à vérifier si les pompes du groupe de filtration pourront vaincre les pertes de charges existants dans les différents circuits et donner le débit de recyclage de l'eau calculé.

* diatomite: terme utilisé dans la réglementation française pour les piscines. C'est une poudre blanche qui provient de la fossilisation d'algues brunes unicellulaires à "squelette" siliceux: les diatomées.

Pour cela, nous avons procédé au tracé de la courbe caractéristique équivalente des deux pompes et de celle des différents circuits (voir annexe) afin de comparer la hauteur manométrique et le débit au point d'intersection qui est aussi appelé point de fonctionnement.

Nous avons alors au point de fonctionnement:

$$\text{Hauteur manométrique} = 6.7 \text{ m}$$

$$\text{Débit } Q = 40.25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ce résultat montre alors que les pompes pourront vaincre les pertes de charges dans les différents circuits et satisfaire le débit de recyclage souhaité car les paramètres nécessaires au fonctionnement du circuit de filtration sont:

$$\text{Hauteur manométrique} = 2.57 \text{ m}$$

$$\text{Débit } Q = 39.24 \text{ m}^3/\text{h}$$

5- ETUDE DU COUT D'EXECUTION DES TRAVAUX:

5-1 Objet de l'étude:

Il consiste en la réalisation d'une piscine au secteur 27 dans l'espace communautaire des 20 villas de l'E.I.E.R.

L'ouvrage comprend:

- 1 bassin rectangulaire: 16.67 m x 7.00 m avec une profondeur variant de 1.10 m à 2.10 m
- 1 bassin carré: 5.5 m x 5.5 m avec une profondeur de 0.80 m.

5-2 Description des ouvrages:

5-2-1 Génie Civil:

•Implantation des ouvrages: (voir plan N° 03 annexe V)

Les bassins sont situés à l'ouest du bâtiment de service.

•Surface des bassins:

Le grand et le petit bassin occupent une surface au sol respectivement de 116.70 m² et 30.25 m² et ont une revanche de 10 cm.

Le pourtour des bassins sera couverts de dalles en ciments préfabriquées de dimensions 1.00 m x 1.00 m et un système de drainage sera prévu autour du bassin pour éviter l'humidification du terrain dans cette zone en saison de pluie.

•Béton de propreté:

Les bassins reposeront sur un béton de propreté dosé à 150 kg/m³ d'épaisseur 5 cm.

•Voiles:

Les voiles seront en béton armé dosé à 300 Kg/m³ d'épaisseur 20 cm pour le grand bassin et 15 cm pour le petit et prendront appui sur le radier. Ils seront munis d'une nervure de largeur 20 cm.

Les voiles seront coulés en pleine fouille avec protection définitive par tissus plastique.

•Radiers:

Elles seront également en Béton armé à 300 Kg/m³ d'épaisseur 20 cm pour le grand bassin et 15 cm pour le petit.

•Béton armé:

Les aciers utilisés pour le béton armé seront de type Fe 400 (Acier à Haute Adhérence). Le ferrailage sera effectué conformément aux plans de ferrailage N° 01 et 02 en annexe V.

Le béton sera dosé à 300 kg/m^3 , avec le ciment de type CPA 45 ou CPJ 45.

La granulométrie des granulats sera la suivante:

Sable----- 0 à 5 mm

Gravier----- 5/15 mm

Le sable sera de qualité dite "propre" avec un équivalent sable supérieur ou égale à 70.

Pour le gâchage du béton, on utilisera de l'eau claire. La vibration se fera au moyen d'aiguilles vibrantes et l'on fera un bon curage du béton.

•Etanchéité:

Elle sera assurée de deux façons:

- par un enduit intérieur étanche réalisé sur les voiles et sur le radier d'épaisseur 2 cm environ qui sera réalisé par un mortier dosé à 450 kg/m^3 avec ajout d'un adjuvant hydrofuge (Sikalit ou sikalatex) servant également de couche de pose pour le carrelage. Les arêtes et les coins seront arrondis.

- par un carrelage par grès cérame de 2 cm x 2 cm sur les voiles et sur le radier rejointoyé avec un enduit fin adjuvanté.

5-2-2 Equipement Piscine:

•Groupe de filtration:

Il sera du modèle LC 303 avec deux filtres LAC 30 et deux pompes Guinard pour piscines de 1.1 Kw. Il sera placé dans une salle de machines déjà prévue de surface $2.40 \text{ m} \times 2.40 \text{ m} = 5.76 \text{ m}^2$.

•Canalisations:

Elles sont en PVC et enterrés. On prévoira un lit de pose de 3 cm d'épaisseur avec du sable fin et tous les matériaux pouvant constituer un point dur seront enlevés.

Des vannes seront prévues au niveau de chaque appareil, pour permettre son sectionnement ainsi que des appareils de mesure de débit et de pression sur les circuits d'aspiration et de refoulement du système de filtration.

Les canalisations sont composés de:

- une conduite d'aspiration de surface avec au bout des écrémeurs
- deux conduites d'aspiration de fond dont l'une est reliée respectivement à des bouches d'aspiration et à deux bondes de fond.
- une conduite de pour refouler de l'eau filtrée avec des bouches de refoulement.

(voir annexe V)

On assurera la fourniture et la pose des conduites de diamètre suivants:
DN 53, DN 92.4, DN 63.2, DN 112.4.

● **Accès à la piscine:**

Pour la grande, il se fera à l'aide de deux échelles de bain 3 marches en aluminium disposés de part et d'autre des deux côtés de la piscine ainsi que d'un plongeur.

Pour la petite, des marches d'escalier seront prévus à cet effet.

5-3 Plan des ouvrages:

- 1- Plans de ferrailage (voir plan N°01 et 02 annexe V)
- 2- Plan du système de régénération de l'eau (voir annexe V)
- 3- Plan d'implantation (voir plan N°03 annexe V)

5-4 Durée des travaux:

Les travaux seront réalisés dans une durée de quatre mois entre le 01 Novembre et le 01 Mars.

5-5 Réalisation des travaux:

Les travaux pourront être réalisés soit par une entreprise, soit en régie. Dans les deux cas, on fera une étude pour déterminer les coûts de réalisation.

5-5-1 Entreprise:

Pour estimer le coût de réalisation des travaux par une entreprise, nous avons mené une enquête auprès de professionnels de la place, de la cellule de formation professionnelle à l'ingénierie (C.F.P.I) ainsi que du service technique de l'E.I.E.R.

Nous obtenons le bordereau des prix unitaires et le devis quantitatif et estimatif suivant:

Bordereau des prix unitaires:

Désignation des travaux	Unité	Prix unitaire TTC (FCFA)
<u>1-GENIE CIVIL</u>		
1.1-Implantation - Installation - repli chantier	FF	100.000
1.2-Fouilles en excavation en terrain normal	m ³	1580
1.3- Evacuation des terres	m ³	700
1.4- Béton de propreté dosé à 150 Kg / m ³ (épaisseur 2cm)	m ³	35.000
1.5- Béton armé dosé à 300 Kg / m ³ y compris coffrages intérieurs	m ³	150.000
1.6- Mortier de pose dosé à 450 Kg / m ³ avec Sikalit et Carrelage grès cérame 2 cm x2 cm	m ²	15.800
1.7- Pavage en dalles de ciment 1.00 m x 1.00 m	m ²	1.500
1.8- Joint waterstop	ml	42560
1.9- Clôture en tube carré de 20	ml	24.000
<u>2-EQUIPEMENT FILTRATION:</u>		
2.1-Echelle de bain 3 marches en aluminium	U	342.900
2.2-Ecrémeur de surface pour piscine en béton	U	190.720
2.3-Bonde de fond circulaire	U	53.350

Désignation des travaux	Unité	Prix unitaire TTC (FCFA)
2.4-Bouche de refoulement	U	23.940
2.5-Boîtier de commande automatique	U	120.060
2.6-Ensemble de filtration modèle LC 302	U	4.375.700
2.7-Vanne DN 63 PVC	U	57.000
2.8-Vanne DN 125 PVC	U	110.000
2.9-Vanne DN 90 PVC	U	77.000
2.10-Vanne DN 50 PVC	U	50.000
2.11-Fourniture et pose Tubes PVC Pression		
2.111 DN 53	ml	6.000
2.112 DN 92.4	ml	12.500
2.113 DN 112.4	ml	14.000
2.114 DN 63.2	ml	6.650
<u>3- EQUIPEMENT DE MAINTENANCE:</u>		
3.1- Epuisette de surface sans manche	U	35.900
3.2- Trousse de contrôle	U	24.630
3.3- Aspirateur complet pour piscine béton	U	144.660
3.4- Brosse complet pour nettoyage parois	U	62.775

Devis estimatif et quantitatif:

Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire TTC (FCFA)	Prix Total TTC (FCFA)
1-GENIE CIVIL				
1.1-Implantation - Installation - repli chantier	FF	1	100.000	100.000
1.2-Fouilles en excavation en terrain normal	m ³	302	1580	477.160
1.3-Evacuation des terres	m ³	302	700	211.400
Sous Total terrassements				1.365.720
1.4-Béton de propreté dosé à 150 Kg / m ³ (épaisseur 2cm).	m ³	8	35.000	280.000
1.5-Béton armé dosé à 300 Kg / m ³ y compris coffrages intérieurs	m ³	53	150.000	7.950.000
Sous Total structure				8.230.000
1.6-Mortier de pose dosé à 450 Kg / m ³ avec Sikalit et Carrelage grès cérame 2 cm x2 cm	m ²	265	15.800	4.187.000
1.7-Pavage en dalles de ciment 1.00 m x 1.00 m	m ²	200	1.500	300.000
1.8-Joint waterstop	ml	70	42560	2.979.200
Sous total revêtement et étanchéité				7.466.200
1.9-Clôture en tube carré de 20	ml	30	24.000	720.000
Total Génie Civil				17.781.920
2- EQUIPEMENT FILTRATION:				
2.1-Echelle de bain 3 marches en aluminium	U	2	342.900	685.800
2.2-Ecrémeur de surface pour piscine en béton	U	6	190.720	1.144.325

Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire TTC (FCFA)	Prix Total TTC (FCFA)
2.3-Bondes de fond circulaire	U	2	53.350	106.695
2.4-Bouches de refoulement	U	6	23.940	143.640
2.5-Boîtier de commande automatique	U	1	120.060	120.060
2.6-Ensemble de filtration modèle LC 302	U	1	4.375.700	4.375.700
2.7-Vanne DN 63 PVC	U	4	57.000	228.000
2.8-Vanne DN 125 PVC	U	1	110.000	110.000
2.9-Vanne DN 90 PVC	U	1	77.000	77.000
2.10-Vanne DN 50 PVC	U	2	50.000	100.000
2.11-Fourniture et pose Tubes PVC Pression				
2.111 DN 53	ml	150	6.000	900.000
2.112 DN 92.4	ml	20	12.500	250.000
2.113 DN 112.4	ml	55	14.000	770.000
2.114 DN 63.2	ml	60	6.650	399.000
Total Equipement filtration				8.410.220
3- EQUIPEMENT DE MAINTENANCE:				
3.1- Epuisette de surface sans manche	U	1	35.900	35.900
3.2- Trousse de contrôle	U	1	0	pris au labo. G.S*
3.3- Aspirateur complet pour piscine béton	U	1	144.660	144.660
3.4- Brosse complet pour nettoyage parois	U	1	62.775	62.775
Total équipement maintenance				243.335

Finalement, nous avons :

Coût total TTC: 25.715.475 FCFA.

TVA : 18 %

Coût total Hors Taxes: 21.086.690 FCFA

5-5-2 Régie:

Par définition, on parle de régie lorsque les travaux sont exécutés par le personnel et le matériel du maître d'ouvrage . Dans ce cas, on établira un planning des travaux et on estimera le coût des travaux.

Cette régie pourrait être conduite par un stagiaire de recherche supplémentaire du laboratoire de Génie Civil l'année où les travaux auront lieu.

* labo. G.S : laboratoire Génie Sanitaire

Planning des travaux:

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12
Préparation chantier	—												
Implantation	—												
Fouilles en excavation		—	—	—									
Evacuation des terres				—									
Béton de propreté dosé à 150				—									
Béton armé dosé à 400 et coffrages					—	—	—	—	—	—	—	—	—
Enduit étanche et carrelage									—	—			
Pavage en dalles ciment										—			
Fourniture pose tubes +accessoires											—		
Montage équipement piscine												—	—
Repli chantier													—

Détermination des coûts des travaux:

Cette étude préliminaire nous permettra d'établir le devis quantitatif et estimatif. Les prix utilisés sont ceux de DIACFA MATERIAUX et certains fournisseurs de la place.

a- Préparation de chantier:

Nous prenons un forfaitaire de 70.000 F.

b- Implantation des ouvrages:

Le matériel sera pris à l'E.I.E.R. On détermine le coût de cette opération de la manière suivante:

Main d'œuvre	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût total (FCFA)
* 1 technicien	Non rémunéré pour ce chantier car ce sera un stagiaire du laboratoire génie civil de l'E.I.E.R		
* 2 aides	3000 x 2	2	6.000

Finalement, cette opération nous revient à un coût final de 6.000 FCFA.

c- Fouilles en excavation en terrain normal:

Il sera effectué par des manœuvres engagés par l'E.I.E.R. Pour 302 m³ en trois semaine, on aura environ 15 m³/j.

A raison de 1.5 m³/j/personne, on aura besoin de 10 manœuvres. Il seront rémunérés à 1500 F/ m³ d'où un coût total de 453.000 F.

Le matériel destiné aux travaux sera pris à l'E.I.E.R.

d- Evacuation des terres:

Les terres remaniés serviront à améliorer le remblaiement autour et au-dessus d'une bâche de stockage existante.

En l'évaluant à 500 F/ m³, on a un coût total de 151.000 FCFA.

e- Béton de propreté dosé à 150Kg/m³, épaisseur 5 cm:

Nous avons un volume total de 8 m³.

- Intrants:

Matériaux	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix Total
- Sable	m ³	4000	3.2	12.800
-Gravillon de latérite 40/60 ou 40/80.	m ³	10.500	6.4	67.200
- Ciment	Kg	80	1200	96.000
- Eau	l		1360	eau non payé

- Main d'œuvre:

Nous avons besoin de deux maçons et de trois manœuvres qui sont rémunérés à 2500 F/j. La mise en place du béton de propreté étant estimée à deux jours, ceci nous donne un coût de 25.000 F;

Finalement cette opération entraine un coût total de 201.000 FCFA.

f- Béton armé:

Il est dosé à 300 Kg/m³ avec une très bonne vibration et un bon curage. Pour sa mise en œuvre, nous distinguons trois opérations: le coffrage, le ferrailage et le coulage du béton;

La fabrication du béton se fera à la bétonnière. L'ensemble du matériel utilisé sera pris à l'E.I.E.R.

• Coffrage:

La surface totale est de 120 m² et le prix par m² étant estimé à 4500 F, nous avons un coût total de 540.000 FCFA.

• Coulage du béton:

Le volume total est de 53 m³.

- intrants:

Matériaux	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix total
- Sable	m ³	4000	24	96.000
- Quartz lavé	m ³	13.000	46	598.000
- Ciment	Kg	80	15.900	1.272.000
- Eau	l		179	non payé

• Ferrailage:

Aciers Fe 400	Poids au ml (Kg)	Prix unitaire (FCFA)	Quantité (Kg)	Prix total (FCFA)
HA 6	0.222	1450	495	759.800
HA 8	0.395	1500	186	279.000
HA 10	0.616	2250	1448	358.000
HA 12	0.888	3300	493	1.626.900
HA 14	1.208	4500	236	1.062.000

Poids au ml des aciers: voir tableau 1 annexe III.

• Main d'œuvre:

Main d'œuvre:	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût Total
2 maçons	2 * 2500	4	20.000
2 menuisiers	2 * 3000	14	84.000
3 manœuvres	3 * 1000	18	54.000
2 ferrailleurs	2 * 2500	10	50.000

Finalement le coût de cette opération est de 6.260.600 FCFA.

g- Carrelage:

Elle se fera sur une surface de 265 m². Le mortier de pose sera dosé à 450 kg / m³ contiendra un adjuvant hydrofuge (sikalateX) pour renforcer l'étanchéité.

- Intrants:

Matériaux	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix total
Carrelage grès cérame 2 x2	m ²	10.620	265	2.814.300
Enduit étanche				
- ciment	Kg	80	2650	212.000
- sable	m ³	4000	5.3	21.200
- eau	l		200	non payé
- sikalit	Kg	4150	0.053	220

- Main d'œuvre:

Main d'œuvre	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût Total
2 carreleurs	2 * 2500	7	35.000
2 manœuvres	2 * 1000	7	14.000

Cette opération nous coûte globalement 3.096.720 FCFA.

h- Pavage en dalles de ciment préfabriquées de 1.00 m x 1.00 m:

La surface concernée est celle qui est aux alentours de la piscine et a pour valeur 200 m². En estimant le prix des dalles à 1000 F/m², nous avons un prix total de 200.000 FCFA.

- Main d'œuvre:

Main d'œuvre	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût Total
1 maçon	2500	3	7.500
2 manœuvres	2 * 1000	3	6.000

Ce qui nous donne un coût total de 213.500 FCFA.

i- Fourniture et pose des conduites et accessoires:

Les fouilles sont évalués à 63 m³; en l'estimant à 1580 F/m³ on trouve un coût total de 94.680 F.

- Intrants:

Matériaux	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix total
Tubes PVC pression				
DN 92.4	ml	7.892	20	157.840
DN 112.4	ml	8.833	55	485.815
DN 63.2	ml	3.800	60	228.000
DN 53	ml	2677	150	401.550
Vannes				
DN 63	U	42.500	4	170.000
DN 125	U	82.600	1	82.600
DN 90	U	57.820	1	57.820
DN 50	U	37.510	2	75.020
Accessoires	FF			100.000

- Main d'œuvre:

Main d'œuvre	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût Total
1 plombier	2500	5	12.500
2 manœuvres	2 * 1000	5	10.000

Le coût total de cette opération est de: 1.775.825 FCFA.

j- Fourniture et montage équipement piscine:

- Intrants:

Matériaux	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix total
Bouches de refoulement	U	18.000	6	108.000
Ecrémeurs de surface	U	143.400	6	860.400
Bonde de fond	U	40.111	2	80.222
circulaire	U	90.270	1	90.270
Boîtier de commande	U	4.130.000	1	4.130.000
Ensemble filtration	U	257.821	2	515.642
Echelle de bain				

- Main d'œuvre:

Main d'œuvre	Rémunération par jour	Nombre de jours	Coût Total
1 chef monteur	5000	7	35.000
2 aides	2 * 1000	7	14.000

Au total nous aurons 5.833.535 FCFA.

Devis estimatif et quantitatif:

Il est obtenu en cumulant les prix des intrants et de la main d'œuvre.

Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire TTC (FCFA)	Prix Total TTC (FCFA)
1-GENIE CIVIL				
1.1-Préparation chantier et Implantation des ouvrages	FF	1	82.000	82.000
1.2-Fouilles en excavation en terrain normal	m ³	302	1500	453.000
1.3-Evacuation des terres	m ³	302	500	151.000
Sous Total terrassements				686.000
1.4-Béton de propreté dosé à 150 Kg / m ³	m ³	8	19.925	159.400
1.5-Béton armé dosé à 300 Kg / m ³ y compris coffrages intérieurs	m ³	53	126.166	6.260.600
Sous Total structure				6.420.000
1.6-Mortier de pose dosé à 450 Kg / m ³ avec Sikalit et Carrelage grès cérame 2x2	m ³	265	11.685	3.096.720
1.7-Joint waterstop	ml	70	32.000	2.240.000
1.8-Pavage en dalles de ciment 1.00 m x 1.00 m	m ²	200	1.067	213.500
Sous Total revêtement et étanchéité				5.550.220
1.9-Clôture en tube carré de 20	ml	30	18.000	540.000
Total Génie Civil				13.196.220

Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire TTC (FCFA)	Prix Total TTC (FCFA ⁶)
<u>2-EQUIPEMENT FILTRATION:</u>				
2.1-Echelle de bain 3 marches en aluminium	U	2	261.905	523.810
2.2-Ecrémeur de surface pour piscine en béton	U	6	144.761	868.570
2.3-Bonde de fond circulaire	U	2	44.195	88.390
2.4-Bouche de refoulement	U	6	19.361	116.170
2.5-Boîtier de commande automatique	U	1	98.437	98.440
2.6-Ensemble de filtration modèle LC 302	U	1	4.138.000	4.138.000
2.7- Vanne DN 63 PVC	U	4	2.775	184.648
2.8- Vanne DN 125 PVC	U	1	8.624	97.248
2.9- Vanne DN 90 PVC	U	1	9.099	72.468
2.10-Vanne DN 50 PVC	U	2	4.044	89.668
2.11-Fourniture et pose Tubes PVC Pression				
2.111 DN 53	ml	150		416.198
2.112 DN 92.4	ml	20		172.488
2.113 DN 112.4	ml	55		500.463
2.114 DN 63.2	ml	60		242.648
Accessoires	FF			100.000
Total équipement de filtration				7.709.210
<u>3-EQUIPEMENT MAINTENANCE:</u>				
3.1-Epuisette de surface sans manche	U	1	26.990	26.990
3.2-Trousse de contrôle	U	1	18.520	18.520

Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire TTC (FCFA)	Prix Total TTC (FCFA)
3.2-Aspirateur complet pour piscine béton	U	1	108.765	108.765
3.2-Brosse complet pour nettoyage parois	U	1	47.200	47.200
<hr/>				
Total équipement maintenance				201.475

Nous trouvons les coûts suivants :

Coût TTC : 21.106.905 FCFA

TVA : 18 %

Coût Hors Taxes : 17.307.665 FCFA

Remarque: Nous considérerons les coûts hors taxes pour la suite de notre travail car l'E.I.E.R est une structure qui achète sans T.V.A.

6- ETUDE DU COUT DE FONCTIONNEMENT DE LA PISCINE (hors main d'œuvre):

La filtration donne une eau claire et limpide. Cependant elle peut contenir des bactéries pathogènes. C'est pourquoi la présence d'un système de filtration efficace ne suffit pas à supprimer tous les risques ; alors une désinfection permanente s'impose.

Cette désinfection a un double but :

- hygiénique : détruire les germes pathogènes (virus, bactéries, parasites,...) dans l'eau du bassin et éliminer les risques de contamination ;
- de sécurité : empêcher le développement des algues et maintenir ainsi une eau limpide.

6-1 Coût des produits de désinfection de l'eau de piscine:

Les produits utilisés pour la désinfection de l'eau sont:

- Hypochlorite de calcium:

C'est un désinfectant qui permet la destruction de tout micro-organisme pouvant être introduit dans l'eau de la piscine. Il est utilisé avec un stabilisateur de chlore pour diminuer les déperditions dues à l'action des ultra - violets .

- Sulfate d'alumine:

Il permet de faire flocculer les impuretés en cas d'eaux troubles.

- Sulfate de cuivre:

Il est utilisé pour lutter contre les animaux aquatiques se collant aux parois du bassin.

6-1-1 Evaluation des quantités de produits:

• Consommations en hypochlorite de calcium:

Ces consommations sont déterminées en fixant les paramètres suivants qui dépendent de la qualité souhaitée des eaux à traiter:

- | | |
|-----------------------------------------|---------|
| - Demande en chlore: | :4 mg/l |
| - pH: | :6.9 |
| - % de dissociation correspondant 20 °C | :73 % |
| - Chlore résiduelle souhaitée | :1 mg/l |

La demande en chlore et le pH sont fixés à ces valeurs pour éviter les irritations des yeux, de la peau et les odeurs désagréables. Le chlore résiduel est fixé à la valeur ci-dessus pour l'élimination des virus à la surface de l'eau. Les consommations dépendent aussi de la quantité d'eau à traiter. Dans notre cas, le volume d'eau à traiter est de 196 m^3 .

Les consommations sont évaluées en utilisant les valeurs données par les fabricants:

- * En temps normal avec stabilisateur: $2 \text{ g/m}^3/\text{j}$
- * En temps orageux ou de forte fréquentation: $10 \text{ g/m}^3/\text{j}$
- * Chloration choc (pour éviter risques algues): 8 g/m^3

Ainsi, nous avons établis les quantités de produits en tenant compte des considérations ci-après:

a- Mise en route de la piscine:

Elle se fait après la période d'entretien qui nécessite la vidange de la piscine. On suppose qu'elle se fait en décembre ou janvier; on a besoin alors d'effectuer une chloration choc pour éliminer les bactéries et algues qui ont pu se former avant la période de fonctionnement.

On aura:

$$8 \times 196 = 1568 \text{ g} \cong 1.57 \text{ kg d'hypochlorite de calcium}$$

b- Mois de forte fréquentation:

Ce sont généralement les mois d'octobre, novembre, mars, avril, mai et juin.

Les quantités d'hypochlorite de calcium de nécessaires sont donc:

$$10 \times 30 \times 6 \times 196 = 353 \text{ Kg}$$

c- Mois de tempête de poussière:

Ce sont généralement les mois de février et mars et alors on effectue une chloration choc et une chloration normale.

Les quantités sont: $8 \times 196 + 2 \times 30 \times 2 \times 196 = 25.1 \text{ kg}$

d- Mois de chloration simple:

Ce sont les mois de janvier, juillet, août, septembre et décembre.

Les quantités d'hypochlorite consommées sont:

$$2 \times 30 \times 5 \times 196 = 59 \text{ kg}$$

Finalement, la quantité totale à prévoir par an est:

$$59 + 25.10 + 353 + 1.57 = 439 \text{ kg/an}$$

soit environ 37 Kg par mois d'hypochlorite de calcium.

- Consommations en sulfate de cuivre:

On l'utilise à raison de 2 grammes pour 10 m³ par semaine.

D'où les quantités: $0.2 * 52 * 196 = 2.04 \text{ kg/an}$

soit 0.17 Kg/mois de sulfate de cuivre.

- Consommations en sulfate d'alumine:

On l'utilise suivant l'état de l'eau et généralement par temps de poussière (février, mars), à raison de 50 à 150 g/m³.

En moyenne, on aura les quantités suivantes:

$$100 * 196 = 19.6 \text{ kg/an}$$

La consommation en sulfate d'alumine par an sera de 20 kg environ.

6-1-2 Coût des produits consommés:

Les prix utilisés sont ceux de COPROCHIM Hors Taxes.

Libellé	Unité	Quantités	Prix unitaire	Prix total
Hypochlorite de calcium	kg	439	2500	1.097.500
Sulfate de cuivre	kg	2.04	610	1.244
Sulfate d'alumine	kg	19.6	2500	49.000

En définitive le coût de consommation des produits de désinfection de l'eau de la piscine s'élève à 1.147.744 FCFA par an.

6-2 Coût d'électricité:

Nous avons deux moteurs de 1.1 Kw pour le système de filtration. Etant donné que la filtration de l'eau de piscine se fait en permanence, alors la puissance consommée en 24 heures est de 19.272 Kwh par an.

En utilisant le coût moyen d'électricité appliqué par la SONABEL qui est de 110 F/Kwh, nous avons un coût de 2.119.920 FCFA.

6-3 Coût d'entretien du groupe de filtration:

Il est estimé à environ 1% par an de l'investissement lié à ce matériel. Ce qui nous donne un coût de 41.380 FCFA par an.

7- DETERMINATION DES REDEVANCES MENSUELLES PAR VILLA:

7-1 Cas des travaux en régie:

- Investissements (hors taxes):

- Génie civil:-----10.820.490 FCFA Durée de vie: 20ans
- Equipement de filtration:- 6.321.680 FCFA Durée de vie: 5 ans
- Equipement maintenance:- 165.210 FCFA Durée de vie: 3 ans.

Total:----- 17.307.480 FCFA

- Dépenses de fonctionnement:

- Produits de désinfection:--1.147.744 FCFA par an.
- Electricité:-----2.119.920 par an.
- Entretien:-----33930 par an.

Total:-----3.301.594 FCFA par an.

- Hypothèse 1:

En supposant que les redevances fixées par l'E.I.E.R inclut les coûts d'investissements et les dépenses de fonctionnement de la piscine alors elles seront de:

$$\left[\frac{10.820.490}{20} + \frac{6.321.680}{5} + \frac{165.210}{3} + 3.301.594 \right] * \frac{1}{20*12} = 21.510 \text{ FCFA / mois / villa}$$

- Hypothèse 2:

En supposant que l'E.I.E.R accepte de prendre en charge les frais d'investissement et que les bénéficiaires paient uniquement les frais de fonctionnement, alors les redevances seront de:

$$\frac{3.301.594}{20*12} = 13.760 \text{ FCFA / mois / villa.}$$

7-2 Cas des travaux réalisés par une entreprise:

- Investissements:

- **Génie civil:**----- 14.754.522 FCFA Durée de vie: 20 ans
- **Équipement de filtration:**- 9.924.060 FCFA Durée de vie: 5 ans
- **Équipement maintenance:** 199.535 FCFA Durée de vie: 3 ans.

Total:----- 24.878.117. FCFA

- Dépenses de fonctionnement:

- **Produits de désinfection:**-- 1.147.744 FCFA par an.
- **Électricité:**-----2.119.920 FCFA par an.
- **Entretien:**-----35.880 FCFA par an.

Total:-----3.303.544 FCFA par an.

-Hypothèse 1:

En supposant que les redevances fixées par l'E.I.E.R inclut les coûts d'investissements et les dépenses de fonctionnement de la piscine alors elles seront de:

$$\left[\frac{14.754.522}{20} + \frac{9.924.060}{5} + \frac{199.535}{3} + 3.303.544 \right] * \frac{1}{20*12} = 25.385 \text{ FCFA / mois / villa}$$

- Hypothèse 2:

En supposant que l'E.I.E.R accepte de prendre en charge les frais d'investissement et que les bénéficiaires paient uniquement les frais de fonctionnement, alors les redevances seront de:

$$\frac{3.303.544}{20*12} = 13.765 \text{ FCFA / mois / villa.}$$

8- CONCLUSION:

En considérant la réalisation des travaux en régie car elle coûte moins cher, nous avons:

- redevance incluant les coûts d'investissement et de fonctionnement de la piscine: 21.510 FCFA / mois / villa.
- redevance incluant uniquement les coûts de fonctionnement: 13.760 FCFA / mois / villa.

Les résultats des enquêtes auprès des bénéficiaires a montré qu'ils sont prêts à prendre en charge les coûts de fonctionnement à hauteur de 5.000 FCFA / mois environ par villa.

En acceptant cette hypothèse, nous nous rendons compte que la redevance calculée pour l'ouvrage considéré est largement supérieure.

Dans ces conditions, nous proposons de diminuer les dimensions des bassins:

Première solution:

- on adopte des bassins de dimensions suivantes pour diminuer globalement les coûts de fonctionnement:

- ☐ grand bassin: 12.50 m x 6.00 m avec une profondeur variant entre 1.00 m et 2.00 m
- ☐ petit bassin: 5.50 m x 5.50 m avec une profondeur de 0.80 m.

- et vidanger la piscine pendant les périodes de vacances (juillet, Août) afin de diminuer les quantités de produits utilisées pour la désinfection.

En tenant compte de la diminution des produits nous avons un coût de fonctionnement de 3.129.524 FCFA / an pour un bassin de 196 m³; ce qui nous donne un ratio de 1330 FCFA / mois / m³.

Avec la solution proposée, le volume total est de 136.7 m³ d'où un coût de fonctionnement de 181.811 FCFA / mois et donc une redevance de 9090 FCFA par mois et par villa.

Deuxième solution:

Adopter les dimensions suivantes pour les bassins:

- ☐ grand bassin: 10.00 m x 5.00 m avec une profondeur variant de 1.00 m à 1.80 m.
- ☐ petit bassin: 5.00 m x 5.00 m avec une profondeur de 0.80 m.

Nous avons pour un bassin de 196 m³ un coût de fonctionnement de

3.303.544 FCFA / an et donc un ratio de 1405 FCFA / m³/mois .En considérant le volume (94.2 m³) que nous obtenons avec les nouvelles dimensions, nous

avons un coût de fonctionnement de 132.351 FCFA / an et finalement une redevance de 6.620 FCFA /mois/par villa.

Nous constatons que les deux solutions permettent de se rapprocher des contraintes financières fixées par les bénéficiaires.

Cependant, nous ferons remarquer que ces solutions ne seront applicables que si l'ensemble des occupants des villas de l'E.I.E.R du secteur 27 est prêt à payer une redevance mensuelle pour la piscine.

Une solution annexe est de prévoir une bâche amovible pour la protection du grand bassin de dimensions 16.67 m x 7.00 m. En assurant une protection contre les matières en suspension contenues dans la poussière, cette bâche permettra de réduire les coûts de fonctionnement en minimisant les quantités de produits de désinfection de la piscine.

En considérant un montant d'environ 10.000.000 FCFA pour l'investissement, et un amortissement de 5 ans, on obtient une redevance de:

- 13.315 FCFA/mois/villa si les coûts de fonctionnement sont uniquement pris en compte

- 21.650 FCFA/mois/villa si l'investissement est également pris en charge par les bénéficiaires.

Par delà les considérations financières, cette solution constitue un élément fondamental de sécurité car il permet d'isoler le grand bassin.

Pour finir, nous disons que ce travail effectué à été d'un grand apport pour notre formation car il nous a permis par la démarche adoptée de nous mettre dans un cas réel de conception de projet en tenant compte de l'avis des bénéficiaires pour conclure de sa faisabilité.

9- RECOMMANDATIONS:

La détermination des quantités de produits nécessaires à la désinfection de l'eau de piscine afin d'éliminer tout risque de contamination a été faite sur la base des recommandations des fabricants de produits. Cependant, il est à remarquer que des analyses régulières de la qualité de l'eau de piscine est à faire pour déterminer les quantités exactes nécessaires. De plus, un entretien bien suivi permettra de diminuer les quantités de produits.

Voici quelques recommandations sur les analyses à faire et les opérations de routine à respecter pour l'entretien de la piscine.

9-1 Analyse de l'eau:

La trousse de mesure permettra de faire le contrôle régulier des cinq paramètres suivants afin d'éviter la détérioration du bassin, de l'équipement et de mauvaises conditions sanitaires: le pH, le TAC, le TH, le chlore libre.

9-1-1 pH:

C'est la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité de l'eau de la piscine. Une eau à $\text{pH} > 7$ est alcaline. A pH trop bas, une eau sera corrosive et irritante pour les yeux et les muqueuses. A pH trop élevé, des turbidités peuvent apparaître, l'eau peut devenir entartrante et provoquer des irritations oculaires; de plus l'élimination des bactéries sera moins efficace. Le pH idéal se situe entre 7.2 et 7.6.

9-1-2 Titre Alcalimétrique Complet (T.A.C):

Le TAC correspond à la mesure des carbonates, bicarbonates et hydroxydes contenus dans la piscine. Une alcalinité trop élevée fera monter le pH, provoquera des turbidités et des irritations oculaires, des dépôts sur les parois et l'équipement de la piscine. A l'inverse, des problèmes de corrosion ou un pH difficile à contrôler auront pour cause un TAC trop bas. La mesure du TAC se fera régulièrement et on vérifiera que la valeur se situe entre 10 et 20°. Cependant, un TAC de 15° est idéal.

9-1-3 Dureté de l'eau (TH):

La mesure de dureté permet de connaître la quantité de calcium à l'état soluble contenue dans l'eau du bassin. Une trop faible teneur en calcium peut avoir pour conséquences la corrosion des parties et accessoires métalliques. Un excès de calcium risque de troubler l'eau, de contribuer à la formation de dépôts. Dans la plupart des piscines, l'eau devrait avoir une dureté minimale de

20°. Mais des duretés de l'ordre de 10° sont acceptables à condition que TAC et pH soient ajustés pour prévenir toute formation de dépôts.

Un bon équilibre entre pH, TAC et dureté est essentiel pour prévenir de toute corrosion ou d'entartrage.

9-1-4 Teneur en chlore libre:

C'est la mesure de la quantité de chlore actif pour la destruction de tout micro-organisme pouvant être introduit dans l'eau de la piscine. Un taux de chlore libre trop bas ($< 1.5 \text{ mg/l}$) permettra le développement des algues et des bactéries dans le bassin. On mesurera donc la teneur en chlore et lorsqu'il est trop bas, il faut augmenter la teneur de 0.5 mg/l .

Le meilleur moment pour adjoindre les produits chimiques est la nuit ou encore lorsque la piscine n'est pas fréquentée.

9-2 Quelques opérations d'entretien:

Pendant la saison de baignade, la piscine devrait être nettoyée une fois par semaine. Les opérations suivantes sont à faire:

9-2-1 Ecumage:

Il consiste à écumer les feuilles, insectes et débris flottants à la surface avant qu'ils ne coulent au fond de la piscine avec l'épuisette.

9-2-2 Brossage:

Éliminer les dépôts des parois et du fond par brossage et pousser les salissures vers les bondes de fond afin qu'elles soient aspirées.

9-2-3 Balai - aspirateur:

C'est la tâche la plus importante au cours de l'entretien hebdomadaire. Il consiste à passer le balai - aspirateur pour éliminer les salissures sur le fond et les parois.

9-2-4 Skimmers et filtres:

Ils sont à nettoyer une fois par semaine pour une filtration efficace.

10- ANNEXES:

ANNEXE I:
**Résultats des enquêtes menées auprès des
bénéficiaires de l'équipement de loisir
aquatique**

QUESTIONNAIRE POUR LA CONCEPTION D'UN EQUIPEMENT DE LOISIR AQUATIQUE:

Remarque: Cocher la case correspondante à la réponse souhaitée pour chaque question.

1- Souhaitez - vous une piscine ? OUI NON

2- Quelle taille de piscine souhaitez-vous ?

(dimensions approximatives)

16.67 m x 7.0 m (100 m=3 Aller-Retour (A-R)) 12.5 m x 6 m (100 m = 4 A-R)

10 m x 5 m (100 m=5 A-R) Autre (à préciser):

3- Souhaitez-vous une piscine de faible profondeur (70 ou 80 cm) pour de jeunes enfants ?

OUI NON

Si OUI, souhaitez-vous une communication de ce petit bassin vers le grand bassin dont la profondeur à priori est de 1 à 2 m?

OUI NON

Si OUI, faut-il une barrière amovible pour pouvoir bloquer la communication entre ces 2 bassins?

OUI NON

4- Combien seriez-vous prêt à payer par mois pour rembourser l'investissement?

Rien Moins de 5.000 F Entre 5.000 et 10.000 F

Entre 10.000 et 15.000 F Plus de 15.000 F

5- Combien seriez-vous prêt à payer par mois pour les frais d'entretien (hors main d'oeuvre)?

Rien Moins de 5.000 F Entre 5.000 et 10.000 F

Entre 10.000 et 15.000 F Plus de 15.000 F

6- Quel type de revêtement intérieur voulez-vous?

Carreaux Peinture étanche

Nota: Par rapport à la peinture étanche, les carreaux devraient augmenter le remboursement mensuel d'environ 500 F.

7- A quel fréquence pensez-vous utiliser la piscine en saison chaude?

Plusieurs fois par jour Plusieurs fois par semaine 1 ou 2 fois par mois

Environ 1 fois par jour Environ 1 fois par semaine

8- Sur le côté ouest de la piscine, il y a une pelouse. Souhaitez-vous qu'on y installe des petites paillotes?

OUI NON

Si OUI, alors combien en souhaitez-vous?

- 1 *Nota:* Douche et WC existent déjà dans et à côté du bâtiment de service. Une grande
2 paillote de diamètre 8.80 m est aussi prévue dans le cercle qui jouxte la piscine côté
3 Nord. Fonctions à priori: réunion, restauration, boissons

Echantillon: 20 occupants villas E.I.F.R

Total réponses : 11

RESULTATS DU DEPOUILLEMENT DES ENQUETES :

Question N°	Réponse 1	Total	Réponse 2	Total	Réponse 3	Total	Réponse 4	Total	Réponse 5	Total	Réponse 6	Total
1	OUI	9	NON	2								
2	16.67 x 7.5 m	8	12.5 x 6.0 m	1	10 x 5 m							
3	OUI	8	NON	1								
3-1	OUI	4	NON	4								
3-2	OUI	4	NON									
4	Rien	3	Moins de 5000 F	3	Entre 5000 et 10.000 F	2	Entre 10.000 et 15.000 F	1	Plus de 15.000 F			
5	Rien		Moins de 5000 F	7	Entre 5000 et 10.000 F		Entre 10.000 et 15.000 F	2	Plus de 15.000 F			
6	Carreaux	6	Peinture	3								
7	Plusieurs fois par jour	2	Plusieurs fois par semaine	4	1 ou 2 fois par mois		Environ 1 fois par jour	2	Environ 1 fois par semaine		Environ 2 fois par semaine	1
8	OUI	7	NON	1								
8-1	1		2	3	3	4						

INTERPRETATION DES RESULTATS :

Sur la base de 11 réponses, nous avons :

- 81 % qui souhaitent avoir une piscine tandis que 19 % n'en veulent pas.
- 73 % souhaitent une taille de piscine de 16.67 m x 7.5 m, et 9 % optent pour 12.5 m x 6.00 m.
- 73 % souhaitent une piscine de faible profondeur (60 ou 70 cm) pour de jeunes enfants tandis que 9 % n'en veulent pas. Sur les 73 %, la moitié désire une communication entre les deux bassins avec une barrière amovible et l'autre moitié ne veut pas qu'ils communiquent.
- 27 % ne veut rien payer pour rembourser l'investissement, tandis qu'un autre groupe constituant 27 % également est prêt à payer moins de 5000 F par mois. Nous avons deux autres groupes avec 19 % qui sont prêt à payer entre 5000 et 10.000 F par mois et 9 % entre 10.000 et 15.000 F par mois.
- Pour les frais d'entretien (hors main d'œuvre), 64 % sont prêts à donner moins de 5000 F par mois et 19 % entre 10.000 et 15.000 F par mois.
- 55 % veulent un revêtement intérieur de la piscine avec des carreaux alors que 27 % optent pour une peinture étanche.
- 19 % pensent utiliser la piscine plusieurs fois par jour, 36 % plusieurs fois par semaine, 19 % environ une fois par jour et 9 % deux fois par semaine.
- 9 % ne veulent pas de paillotes sur la pelouse tandis que 64 % oui. Parmi ces 64 %, 27 % en souhaitent deux et 37 % trois.

CONCLUSION :

Au vu des enquêtes menées, et tenant compte du nombre de réponses obtenues, nous nous rendons compte que la majorité des enquêtés souhaitent avoir une grande piscine de taille 16.67 m x 7.0 m et une petite de faible profondeur (70 ou 80 cm) pour de jeunes enfants.

Cependant, parmi cette majorité, la moitié ne veut pas de communication entre les deux bassins tandis que l'autre moitié en souhaite une avec une barrière amovible.

Pour le remboursement de l'investissement, la majorité ne veut rien payer ou à la rigueur moins de 5.000 F par mois. Quant aux frais d'entretien de la piscine, la tendance est à une cotisation mensuelle de moins de 5.000 F par mois.

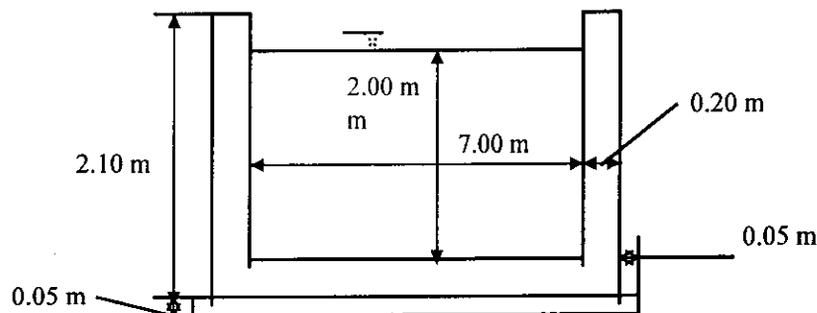
Le revêtement intérieur de la piscine par carreaux est souhaité par la majorité des enquêtés. Quant à la fréquence d'utilisation de la piscine, la tendance est de plusieurs fois par semaine.

Sur le côté ouest de la piscine, il existe une pelouse. La majorité des enquêtés souhaite qu'on y installe 3 paillotes ; fonction à priori : réunions, restauration, boissons.

ANNEXE II : Notes de calculs

1- Génie civil

1-1 Calcul de la contrainte du sol : σ'



Longueur de l'ouvrage : 16.67 m

La vérification est faite uniquement pour le grand bassin car étant le plus contraignant.

- Poids du béton :

$$2500 * [(2.10 * 0.20 * 16.67 * 2) + (7 * 0.20 * 16.67) + (2.10 * 7 * 0.20 * 2)] = 111.7 \text{ tonnes}$$

- Poids du béton de propreté :

$$2200 * 7 * 0.05 * 16.67 = 12.8 \text{ tonnes}$$

- Poids de l'eau :

$$1000 * 2 * 7 * 16.67 = 233.7 \text{ tonnes}$$

Ce qui nous donne un poids total de 357.9 tonnes; d'où la contrainte

$$\sigma' = \frac{357.9 * 1000}{7.4 * 2.1 * 17.17} = 13410 \text{ Pa}$$

Ce qui est nettement inférieure à la contrainte admissible du sol qui est de 50.000 Pa. $\frac{N}{m^2}$

En conclusion, nous pouvons dire qu'il n'y aura pas à priori de tassement du aux poids de l'ouvrage et de l'eau.

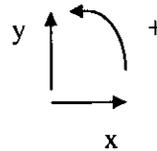
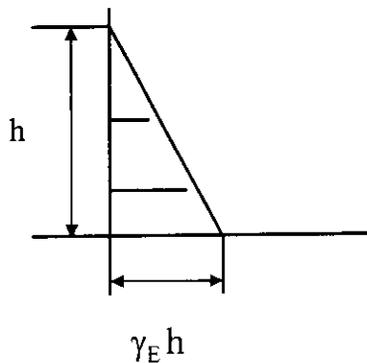
1-2 Calcul des moments fléchissants :

Sollicitation: Poussée de l'eau.

- Voiles :

L'ensemble travaille en flexion simple.

Diagramme des charges:



Poids spécifique de l'eau (γ_E) = 10 N/m³

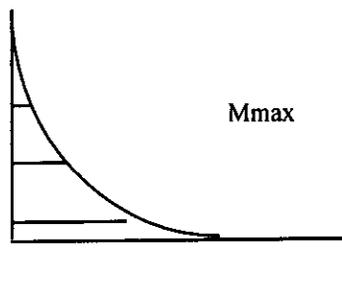
$$- M(y) = \frac{1}{2} * \gamma_e * y * y * \frac{1}{3} * y = \frac{1}{6} \gamma_e y^3$$

$$- M_{max} = \frac{1}{6} \gamma_e h^3$$

$$- V(y) = \frac{1}{2} \gamma_e h^2$$

$$- V_{max} = \frac{1}{2} \gamma_e h^2$$

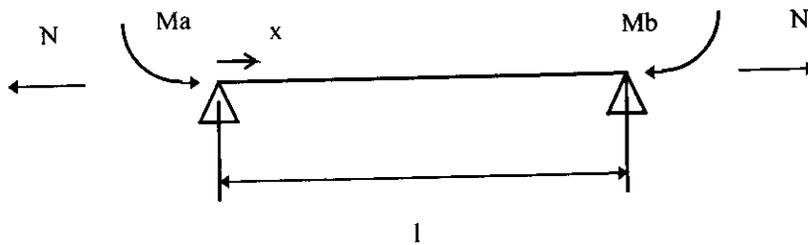
Diagramme des moments:



- Radier:

L'ensemble travaille en flexion composée.

Diagramme des charges:



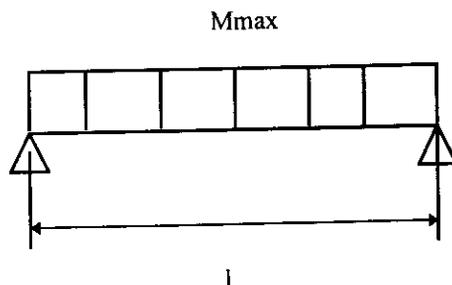
$$- N(x) = \frac{1}{2} \gamma_e h^2$$

$$- M(x) = \frac{1}{6} \gamma_e h^3$$

$$- V(x) = 0$$

$$M_{\max} = \frac{1}{6} \gamma_e h^3$$

Diagramme des moments:



1-3 Méthode de calcul en flexion simple:

Les voiles étant soumis à un moment maximum M (en Nm) et étant de section rectangulaire, les armatures tendues sont déterminées de la manière suivante:

1- on calcule $\mu = \frac{M}{\sigma_b * b * d * d}$

avec:

σ_b = contrainte du béton dans la zone comprimée en Mpa

$$\sigma_b = \frac{0.85 * f_{c28}}{\theta * \gamma_b} ; \theta = 1 \text{ et } \gamma_b = 1.5$$

b = largeur de la section en m

d = hauteur utile de la section (distance entre le centre de gravité des armatures et la fibre la plus comprimée).

2- on détermine β dans le tableau 2 annexe III.

3- on compare μ à $\mu_{\text{limite}} = 0.392$

si $\mu \leq \mu_{\text{limite}}$ alors la section sera calculée en flexion simple avec armature tendues et la section des armatures sera:

$$A = \frac{M}{\beta * d * \sigma_s} \text{ en cm}^2$$

sinon, la section sera calculée en flexion simple avec des armatures comprimées; ce qui n'est pas notre cas.

Cependant, comme nous devons avoir une répartition en deux nappes du fait de la destination de l'ouvrage, les faces non armées auront une section minimale d'armature A_m telle que :

$$A_m = 0.23 * b * d * \frac{f_{t28}}{f_e}$$

$$\text{avec : } f_{t28} = 0.6 * (1 + 0.1 * f_{c28})$$

= résistance caractéristique à la traction du béton à 28 jours

f_e = limite d'élasticité de l'acier.

1-4 Méthode de calcul en flexion composée :

Pour déterminer les armatures du radier à section rectangulaire et soumis à un effort normal $N=20$ kN et un moment fléchissant $M=20$ kN.m pour le grand bassin et $N= 2.45$ kN et $M= 0.86$ kN.m pour le petit rapportés au centre de gravité, on procède comme suit :

- la section étant partiellement comprimée, on calcule le moment M_1 par rapport au centre de gravité des armatures tendues, puis on détermine :

$$\mu = \frac{M_1}{\sigma_b * b * d * d} \text{ et on détermine } \beta \text{ dans tableau 2 annexe III.}$$

- $\mu \leq \mu_{\text{limite}} = 0.392$, la section sera calculée avec des armatures tendues; ce qui est notre cas.

- la section des armatures est déterminée par :

$$A = \frac{M_1}{\beta * d * \sigma_s} + \frac{N}{100 * \sigma_s} \text{ en cm}^2$$

avec σ_s : contrainte de traction des aciers en MPa.

1-5 Calcul des éléments de résistance de l'ouvrage:

1-5-1 Armatures tendues:

Les calculs sont menés à l'état-limite de service et à l'état-limite ultime.

1-5-1-1 Etat-limite ultime:

- grand bassin (16.67 m x 7.00 m)

$$M_{\text{max}} = \frac{1}{6} * 10 * 2^3 * 1.5$$

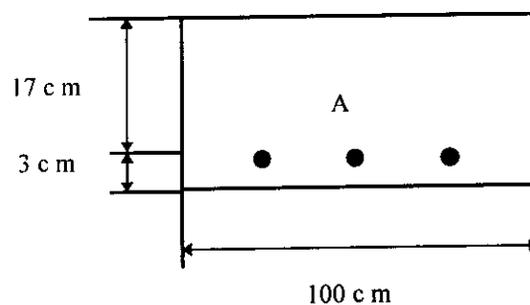
$$M_{\text{max}} = 20 \text{ KN.m.}$$

- petit bassin (5.5 m x 5.5 m)

$$M_{\text{max}} = \frac{1}{6} * 10 * 1.5 * 0.7^3$$

$$M_{\text{max}} = 0.86 \text{ KN.m}$$

• Calcul des sections d'armatures tendues des voiles:



□ Grand bassin:

- $M = 20 \text{ kN.m}$

- Armatures en acier Fe E 400

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}, \gamma_s = 1.15 \text{ d'où } \sigma_s = 348 \text{ MPa}$$

- Béton:

$$f_{c28} = 25 \text{ Mpa}$$

$$f_{bc} = \frac{0.85 * f_{c28}}{\theta * \gamma_b} \text{ avec } \gamma_b = 1.5 \text{ et } \theta = 1$$

$$f_{bc} = 14.2 \text{ Mpa} = \sigma_b$$

Nous avons:

$$\mu = \frac{M}{\sigma_b * b * d * d} \text{ avec } b = 1.00 \text{ m et } d = 0.17 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{20}{14.2 * 10^3 * 1 * 0.17^2} = 0.049 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.049$, on lit sur tableau 2 annexe III, $\beta = 0.9745$.

La section d'armature est:

$$A = \frac{M}{\beta * b * \sigma_s}$$

$$A = \frac{20}{0.9745 * 0.17 * 348 * 10^3}$$

$$A = 3.469 \text{ cm}^2$$

□ Petit bassin:

Nous avons:

$$\mu = \frac{M}{\sigma_b * b * d * d} \text{ avec } b = 1.00 \text{ m et } d = 0.12 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{0.86}{14.2 * 10^3 * 1 * 0.12^2} = 0.004 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.004$, on lit sur tableau 2 annexe III, $\beta = 0.998$.

La section d'armature est:

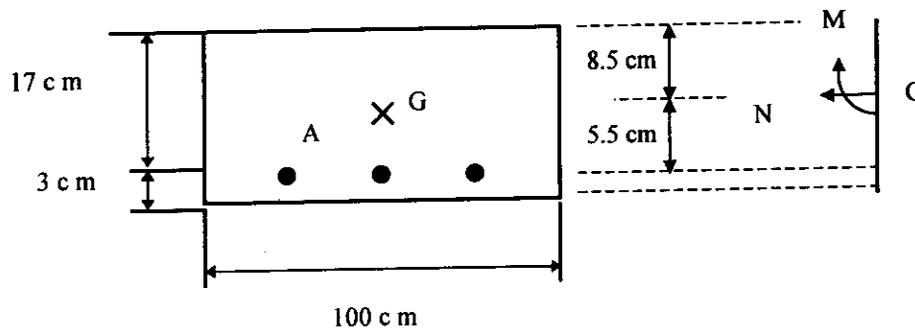
$$A = \frac{M}{\beta * b * \sigma_s}$$

$$A = \frac{20}{0.998 * 0.12 * 348 * 10^3}$$

$$A = 0.206 \text{ cm}^2$$

• Calcul des sections d'armatures tendues des radiers

- Grand bassin :



- $M = 20 \text{ kN.m}$ $N = 20 \text{ kN}$

- Armatures en acier Fe E 400

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}, \gamma_s = 1.15 \text{ d'où } \sigma_s = 348 \text{ MPa}$$

- Béton:

$$f_{c28} = 25 \text{ Mpa}$$

$$f_{bc} = \frac{0.85 * f_{c28}}{\theta * \gamma_b} \text{ avec } \gamma_b = 1.5 \text{ et } \theta = 1$$

$$f_{bc} = 14.2 \text{ Mpa} = \sigma_b$$

Le moment par rapport au centre de gravité des armatures tendues est :

$$M_1 = 20 - 20 * 0.06 = 18.8 \text{ kN.m}$$

$$\text{donc } \mu = \frac{18.8}{14.2 \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 0.22^2} = 0.046 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.046$, on a sur le tableau 2 annexe III, $\beta = 0.976$

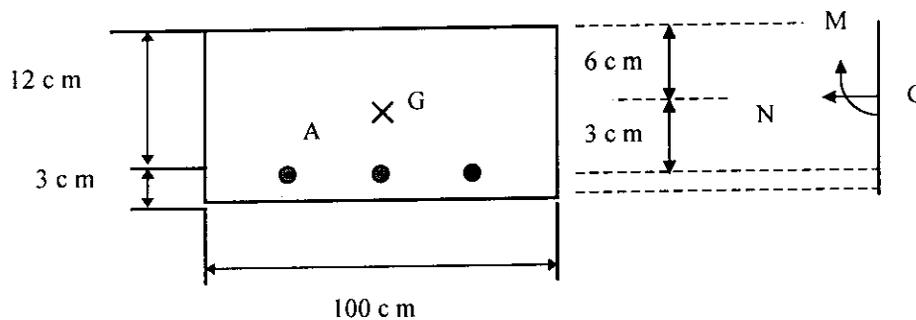
La section d'armatures est :

$$A = \frac{M_1}{\beta \cdot d \cdot \sigma_s} + \frac{N}{\sigma_s}$$

$$A = \frac{18.8}{0.976 \cdot 0.17 \cdot 348 \cdot 10^3} + \frac{20}{348 \cdot 10^3}$$

$$A = 3.830 \text{ cm}^2$$

- Petit bassin :



$$- M = 0.86 \text{ kN.m} \quad N = 2.45 \text{ kN}$$

Le moment par rapport au centre de gravité des armatures tendues est :

$$M_1 = 0.86 - 2.45 \cdot 0.06 = 0.787 \text{ kN.m}$$

$$\text{donc } \mu = \frac{0.787}{14.2 \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 0.12^2} = 0.004 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.004$, on a $\beta = 0.998$

La section d'armatures est :

$$A = \frac{M_1}{\beta * d * \sigma_s} + \frac{N}{\sigma_s}$$

$$A = \frac{0.787}{0.998 * 0.12 * 348 * 10^3} + \frac{2.45}{348 * 10^3}$$

$$A = 0.259 \text{ cm}^2$$

1-5-1-2 Etat limite de service:

- Grand bassin (16.67 m x 7.00 m)

$$M_{\max} = \frac{1}{6} * 10 * 2^3$$

$$M_{\max} = 13.33 \text{ kN.m.}$$

- Petit bassin (5.5 m x 5.5 m)

$$M_{\max} = \frac{1}{6} * 10 * 0.7^3$$

$$M_{\max} = 0.57 \text{ kN.m}$$

Le calcul est fait en fissuration très préjudiciable; la contrainte de traction des aciers est limitée à:

$$\sigma_s \leq \text{Min} \left[0.5 f_e; 90 \sqrt{\eta * f_{t28}} \right]$$

avec: $\eta = 1.6$

d'où $\sigma_s \leq \text{Min} [165; 200]$

On prendra donc $\sigma_s = 1$

• Calcul des sections d'armatures tendues des voiles :

- Grand bassin:

Le calcul est conduit de la même manière qu'à l'état-limite ultime.

$$\text{On a } \mu = \frac{13.33}{14.2 \cdot 10^3 \cdot 0.17^2} = 0.032 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.032$ on lit $\beta = 0.984$

d'où la section d'armatures:

$$A = \frac{M}{\beta \cdot d \cdot \sigma_s}$$

$$A = \frac{13.33}{0.984 \cdot 0.17 \cdot 165 \cdot 10^3}$$

$$A = 4.830 \text{ cm}^2$$

- Petit bassin:

Le calcul est conduit de la même manière qu'à l'état-limite ultime.

$$\text{On a } \mu = \frac{0.57}{14.2 \cdot 10^3 \cdot 0.12^2} = 0.028 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.028$ on lit $\beta = 0.986$

d'où la section d'armatures:

$$A = \frac{M}{\beta \cdot d \cdot \sigma_s}$$

$$A = \frac{0.57}{0.986 \cdot 0.12 \cdot 165 \cdot 10^3}$$

$$A = 0.292 \text{ cm}^2$$

En Conclusion pour les voiles nous constatons que le calcul à l'état-limite de service est plus contraignant que celui mené à l'état-limite ultime; donc finalement, nous adopterons comme sections d'armatures tendues:

Grand bassin: A = 4.830 cm² ce qui donne 4 HA 14

Petit bassin: A = 0.292 cm² ce qui donne 2 HA 6

• Calcul des sections d'armatures
tendues des radiers

Là également, le calcul est mené de manière similaire à celui de l'état-limite ultime.

- Grand bassin:

$$- M_1 = 13.33 - 20 \cdot 0.06 = 12.13 \text{ kN.m}$$

$$- \mu = \frac{12.13}{14.2 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0.17^2} = 0.03 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.03$ on lit $\beta = 0.985$

La section d'armatures est:

$$A = \frac{M_1}{\beta \cdot d \cdot \sigma_s} + \frac{N}{\sigma_s}$$
$$A = \frac{12.13}{0.985 \cdot 0.17 \cdot 165 \cdot 10^3} + \frac{20}{165 \cdot 10^3}$$

$$A = 5.602 \text{ cm}^2$$

- Petit bassin:

$$- M_1 = 0.57 - 2.45 \cdot 0.03 = 0.497 \text{ KN.m}$$

$$- \mu = \frac{0.497}{14.2 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0.12^2} = 0.002 \leq \mu \text{ lim} = 0.396$$

pour $\mu = 0.002$ on lit $\beta = 0.999$

La section d'armatures est:

$$A = \frac{M_1}{\beta * d * \sigma_s} + \frac{N}{\sigma_s}$$
$$A = \frac{0.497}{0.999 * 0.12 * 165 * 10^3} + \frac{2.45}{165 * 10^3}$$

$$A = 0.362 \text{ cm}^2$$

En conclusion nous remarquons également que le calcul à l'état-limite de service est plus contraignant; donc nous aurons pour sections d'armatures:

Grand bassin: $A = 5.602 \text{ cm}^2$ ce qui donne 8 HA 10

Petit bassin: $A = 0.362 \text{ cm}^2$ ce qui donne 2 HA 6.

1-5-2 Armatures de répartition:

- Voiles:

Les armatures de répartition (A_1) sont calculées par la formule:

$$A_1 = \frac{1}{4} * A \text{ avec } A \text{ la section d'armatures de flexion.}$$

- Pour le grand bassin:

$$A_1 = 0.25 * 4.830$$

$$A_1 = 1.208 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 3 HA 8.

- Pour le petit bassin:

$$A_1 = 0.25 * 0.292$$

$$A_1 = 0.073 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 1 HA 6.

- Radier:

Les armatures de répartition (A_1) sont:

- Pour le grand bassin:

$$A_1 = 0.25 * 5.602$$

$$A_1 = 1.401 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 5 HA 6.

- Pour le petit bassin:

$$A_1 = 0.25 * 0.362$$

$$A_1 = 0.091 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 1 HA 6.

1-5-3 Armatures sur les faces non armées:

La section minimale (A_{smin}) compte tenu de la finalité de l'ouvrage sur ces faces est:

• Voiles:

- Pour le grand bassin, on aura:

$$A_{smin} = 0.23 * 0.17 * \frac{2.10}{400}$$

$$A_{smin} = 2.053 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 2 HA 12.

Les armatures de répartition auront pour section 0.513 cm^2 d'où 2 HA 6.

- Pour le petit bassin, on aura:

$$A_{smin} = 0.23 * 0.12 * \frac{2.10}{400}$$

$$A_{smin} = 1.449 \text{ cm}^2$$

ce qui donne 6 HA 6.

Les armatures de répartition auront pour section 0.362 cm^2 d'où 2 HA 6.

• Radiers:

- Grand bassin:

$$A_{smin} = 2.053 \text{ cm}^2 \text{ ce qui donne 3 HA 10}$$

Les armatures de répartition auront pour section 0.513 cm^2 d'où 2 HA 6.

- Petit bassin:

$$A_{smin} = 1.449 \text{ cm}^2 \text{ ce qui donne 6 HA 6}$$

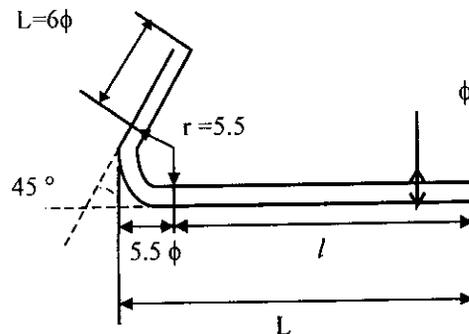
Les armatures de répartition auront pour section 0.362 cm^2 d'où 2 HA 6.

1-6 Dispositions constructives:

- Ancrages:

On aura des ancrages courbes car la longueur nécessaire pour cela est importante par rapport à la place disponible.

L'ancrage des barres sera obtenu en réalisant des crochets à leur extrémités. Ces crochets sont réalisés en respectant les conditions suivantes:



$$l = l_s - 3.92*r - 2.56*l_3$$

$$\text{avec } l_s = \frac{\phi * f_e}{4 * \tau_s}$$

$$\tau_s = 0.6 * \psi_s^2 * f_{t28} = 2.8 \text{ MPa} \quad \psi_s = 1.5 \quad \text{et} \quad f_{t28} = 2.1 \text{ MPa}$$

2- Conception de l'installation de régénération de l'eau de piscine:

2-1 Vérification de la Hmt disponible:

2-1-1 Détermination de la Hmt et du débit des 2 pompes au point de fonctionnement:

Pour cela, nous avons procédé au tracé de la courbe caractéristique équivalente des deux pompes et de celle du réseau. A l'intersection, nous avons le point de fonctionnement et on lit:

$$\begin{aligned} \text{Hauteur manométrique} &= 6.7 \text{ m} \\ \text{Débit } Q &= 40.25 \text{ m}^3/\text{h}. \end{aligned}$$

2-1-2 Détermination de la Hmt nécessaire:

La valeur de la hauteur manométrique est obtenue par:

$$\text{Hmt} = H_g + J_{\text{tasp}} + J_{\text{tref}} + J_{\text{filtres}}$$

avec:

H_g : hauteur géométrique (m) = 0 car la côte du plan d'eau à l'aspiration et au refoulement sont identiques

J_{tasp} : pertes de charges totales dans la conduite d'aspiration

J_{tref} : pertes de charges totales dans la conduite de refoulement

J_{filtr}: pertes de charges dues aux filtres.

Le calcul a été mené avec les trois circuits d'aspiration afin de voir celui qui a la H_{mt} la plus contraignante.

Parmi les pertes de charges totales on trouve celles qui sont singulières (dues aux vannes, coudes,...) et celles qui sont linéaires (J_l) (dues aux conduites). Les pertes de charges linéaires sont déterminées par la formule de Manning-Strickler et pour tenir compte des pertes de charges singulières, nous les avons majoré de 10 %.

$$J_l = \frac{10.29 * L * Q^2}{K_s^2 * D^{16/3}}$$

avec:

Q (m³/s): débit transitant dans la conduite

L (m): diamètre de la conduite

K_s: coefficient de pertes de charges de strickler dépendant de la rugosité interne des parois. Ici K_s = 120 car nous avons des conduites en PVC.

On obtient pour chaque circuit les résultats suivants:

Circuit 1: (aspiration écrémeurs)

Q (m ³ /s)	Diamètre (mm)	Longueur (m)	pertes de charges totales (m)
4	53	15	0.0927
8	53	3.5	0.0865
12	63.2	3.5	0.0761
16	63.2	4.5	0.174
4	53	2	0.0124
12	63.2	3.5	0.0761
28	92.4	10	0.156

En sommant les pertes de charges dans le circuit on trouve une perte de charge totale de 0.674 m.

Circuit 2: (refoulement eau traitée)

Q (m ³ /s)	Diamètre (mm)	Longueur (m)	pertes de charges totales (m)
40	112.4	30	0.336
33	112.4	4	0.0305
26	112.4	4	0.0189
19	63.2	12	0.654
12	63.2	2	0.0435
5	63.2	10	0.0378

d'où une perte de charge totale de 1.12 m.

Circuit 3: (aspiration de fond)

Q (m ³ /s)	Diamètre (mm)	Longueur (m)	pertes de charges totales (m)
1.7	53	12	0.0134
3.4	53	2	0.0089
5.1	53	15	0.151
6.8	53	4	0.0714
8.5	53	25	0.700

d'où une perte de charge totale de 0.945 m.

Circuit 4: (aspiration bonde de fond)

Q (m ³ /s)	Diamètre (mm)	Longueur (m)	pertes de charges totales (m)
1.75	53	2	0.0023
3.5	53	15	0.0709

d'où une perte de charge totale de 0.073 m.

On trouve que la hauteur manométrique la plus contraignante est de 2.57 m.

Nous constatons que les pompes pourront nous fournir la hauteur manométrique et le débit nécessaire, donc le choix convient.

2-1-3 Tracé des courbes:

- Courbe constructeur:

Elle est tracée en diminuant celle donnée par le constructeur des pertes de charges totales des conduites d'aspiration pour un débit donné des pertes de charges des conduites d'aspiration selon les débits choisis pour le tracé.

Circuit 1:

Conduite DN 53, Longueur: 42 m

Q (m ³ /h)	Pertes de charges totales (m)
20	6.49
25	10.14
30	14.59

Circuit 3:

Conduite DN 53, Longueur: 58 m

Q (m ³ /h)	Pertes de charges totales (m)
20	8.96
25	14
30	20.15

Circuit 4:

Conduite DN 53, Longueur: 18 m

Q (m ³ /h)	Pertes de charges totales (m)
20	2.8
25	4.34
30	6.25

- Courbe caractéristique conduite de refoulement:

Elle est constituée de deux conduites en série. La conduite équivalente est tracée en ajoutant leurs hauteurs manométriques pour un débit donné.

Conduite DN 112.4, Longueur: 34 m

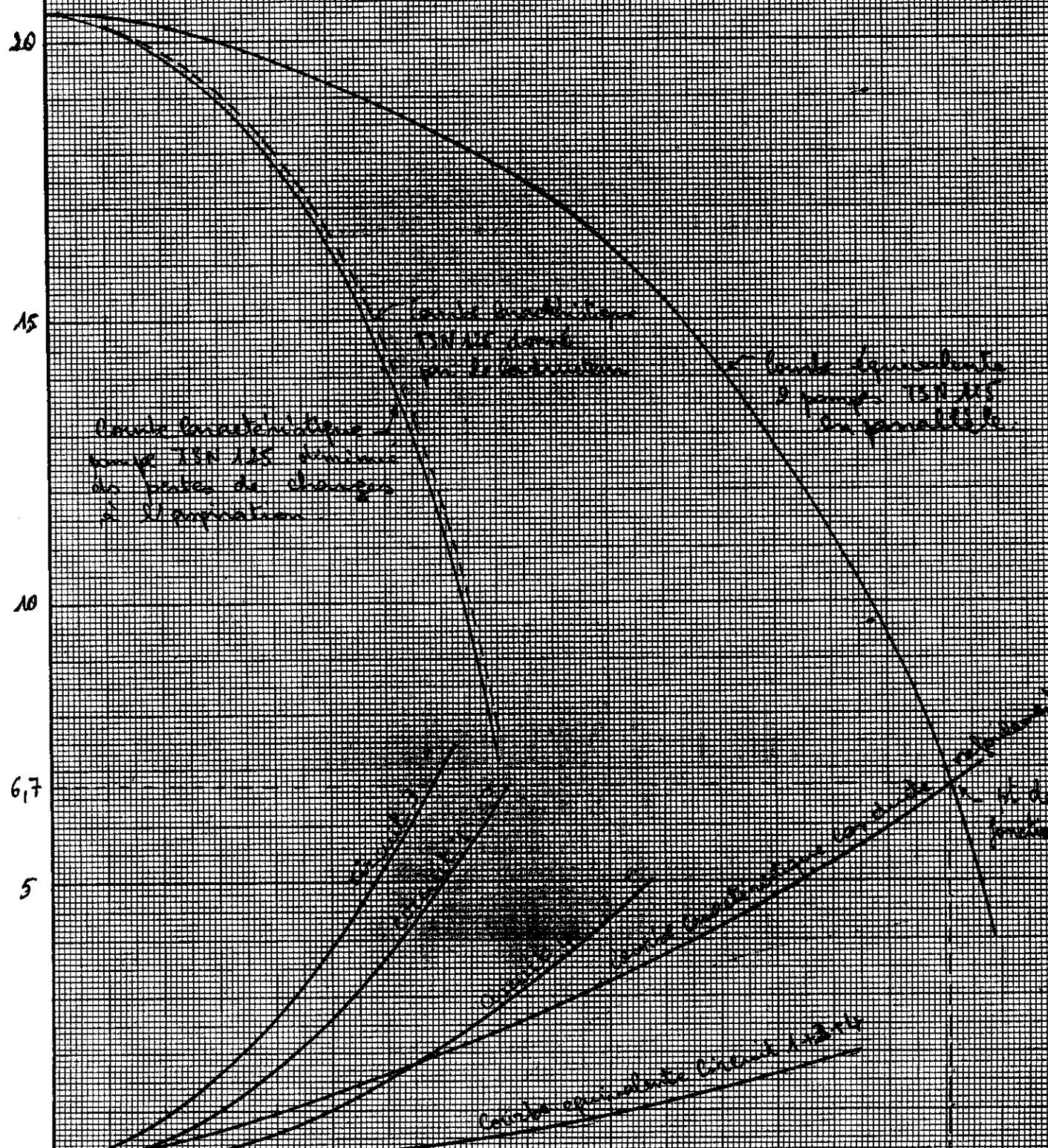
Q (m ³ /h)	Hauteur manométrique (m)
20	0.59
22	0.64
24	0.72

Conduite DN 63.2, Longueur: 24 m

Q (m ³ /h)	Hauteur manométrique (m)
20	1.81
22	2.13
24	2.50

- Circuit 1. alimentation en continu
- Circuit 2. alimentation de 220V
- Circuit 3. alimentation en alternatif

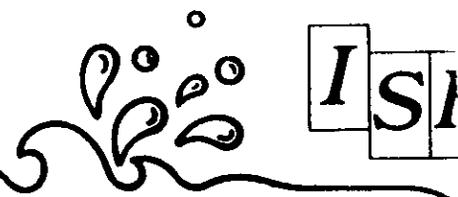
Etude de la déformation
de la charge de type de filtration



Hautan manométrique (cm)
25

ANNEXE III : Plans

STATIONS DE TRAITEMENT COMPLETES PRE-ASSEMBLEES



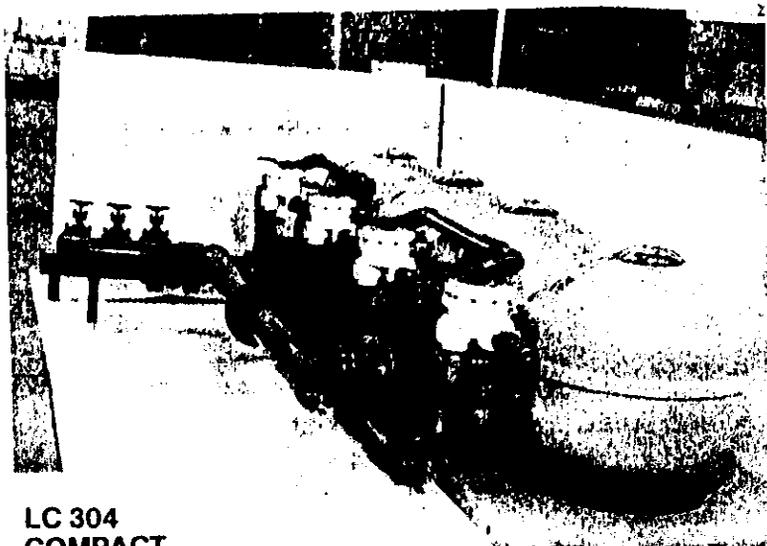
BATTERIE DE 35 à 700 m³/h

FOURNITURE DE BASE :

- Les filtres
- La façade de filtre
- Les charges de silice
- Les groupes électro pompes
- L'armoire électrique
- Système automatique d'injection de chlore (à partir de la LC 306).
- Les vannes des collecteurs (1/4 de tour).
- Les collecteurs (en PVC).

FOURNITURES EN OPTION :

- Les canalisations entre local et le bassin
- Les pièces à sceller du bassin
- Tout accessoire à la demande (débit mètre, compteur, by-pass, chauffage etc...)
- Système automatique d'injection de chlore (modèle 302 à 306)



**LC 304
COMPACT**

SPÉCIFICATIONS DES PRINCIPALES BATTERIES COMPLETES LC

MODÈLE	DEBIT m ³ /h (maxi)	FILTRE	POMPE	ASPIRATION		Refou- lement	EGOUT m/m gravit.	SILICE kg.	puis. électr. kw.
				SK × 2	BONDE				
LC 302 LC 303 LC 304 LC 306	38 à 42 57 à 66 76 à 88 114 à 132	LAC 30	1,5 CV.	Ø	Ø	Ø	Ø *		
		2	2	50	50	80	100	400	2,5
		3	3	50	60	100	125	600	3,5
		4	4	60	60	125	150	800	5
LC 422 LC 423 LC 424 LC 425	80 à 84 120 à 126 160 à 170 200 à 215	LAC 42	4,5 CV.						
		2	2	60	60	125	150	900	7
		3	3	80	80	125	"	1350	10
		4	4	100	100	150	"	1800	14
LC 752 LC 753 LC 754	160 à 170 240 à 260 320 à 340	LAC 75	6,5 CV.						
		2	2	100	100	150	"	2400	9
		3	3	100	150	250	"	3600	14
		4	4	150	150	150 × 2	"	4800	18
LC 756 LC 758	480 à 510 650 à 680		12 CV.						
		6	3	200	250	250 × 2	"	7200	25
		8	4	200	350	250 × 3	"	9600	35

* Le Ø indiqué tient compte d'une évacuation gravitaire avec une pente de 2 cm par mètre. Nous consulter en cas d'évacuation en charge.

Tous les Ø indiqués dans le tableau concernent des diamètres intérieurs.

STATIONS DE TRAITEMENT (DETAIL)

I S P

PRÉCISIONS SUR LA FOURNITURE DE BASE VANNES ET CANALISATIONS

PRÉCISIONS SUR LES VANNES ET LE COLLECTEUR :

1/ Le collecteur d'aspiration est prévu avec trois aspirations et trois vannes d'isolation 1/4 de tour. – deux (2) skimmers – une (1) bonde de fond.

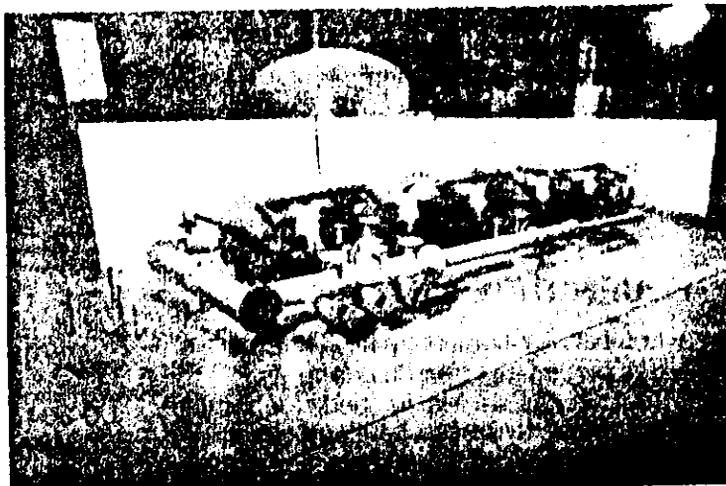
2/ Le collecteur de retour des eaux filtrées est équipé de 2 piquages bouchonnés, deux servant au réseau "CHAUFFAGE de l'EAU".

a) Ø 50/60 jusqu'à LC 423 compris

b) Ø 66/76 à partir du LC 424

c) Deux piquages pour le CLORMATIC - Ø 40/44

3/ En dehors des vannes plastiques qui sont toutes démontables par le principe du "Raccord union" les vannes 1/4 de tour sont prévues entre brides normalisées.



LC 306

DIMENSIONS DU LOCAL TECHNIQUE :

Les dimensions données sont minimales : Pour faciliter le stockage, l'entretien et si l'on ne dispose pas d'autre superficie, il convient d'ajouter un mètre supplémentaire sur la longueur et sur la largeur ou plus.

LC	302	303	304 422	306 423	424 752	425 753	754	756	788
L	3	4	5	6	6	7,5	8	9	12
l.	2,5	2,5	3	3	4,5	4,5	5	6	7
H.	1,8	1,8	1,8	1,8	2	2	2	2	2,50
Temps J/h	2	3	4	5	7	8	12	16	24

DÉLAI DE MONTAGE :

Les batteries complètes de filtration permettent de gagner énormément de temps à l'installation. Par ailleurs, tout aléa est éliminé. Nous indiquons ci-dessous le temps de montage en jour/homme.

Le jour/homme est défini de la manière suivante :

- 1 Heure de déplacement par jour
- 8 Heures de travail sur le chantier

L'équipe minimum comprend :

- 1 Chef monteur
- 1 Ouvrier

DÉLAIS DE LIVRAISON :

4 à 10 semaines suivant modèle.

RAPIDITÉ, FIABILITÉ ET NORMALISATIONS FONT DES BATTERIES LACRON L'ÉQUIPEMENT IDÉAL POUR LES PISCINES COLLECTIVES, PRIVÉES OU PUBLIQUES.

FILTRATION – CAHIER DES CHARGES

b. e. B
ISF

Ce document doit être lu par l'installateur et une fois l'installation faite, remis par lui au propriétaire du filtre LACRON. Une bonne installation permettra au matériel de fonctionner d'une manière optimale et un entretien convenable assurera une satisfaction totale dans le temps.

PRINCIPE DE LA FILTRATION

Le principe de filtration du filtre LACRON est simple.

La filtration se fait sur un lit unique de silice calibrée en passage rapide.

Ce procédé dit «rapide» permet au média filtrant, la silice calibrée, de filtrer en profondeur. Ce phénomène permet de «polir» l'eau alors que dans le cas d'un filtre à sable conventionnel, les impuretés sont seulement arrêtées à la surface du lit filtrant. La finesse de filtration obtenue est de l'ordre d'une quinzaine de microns. La filtration rapide se fait sans adjuvant, c'est-à-dire sans consommation de produits ou de matières filtrantes; c'est une filtration naturelle.

Le média filtrant doit être changé tous les 10 ans : c'est la durée de vie normale du filtre.

Par ailleurs, la filtration étant faite par la silice calibrée, il n'y a pas de détérioration des supports filtrants, de cartouches à changer régulièrement à titre onéreux. etc...

La simplicité et le naturel de la filtration «rapide» ont milité pour que le filtre LACRON soit à passage rapide.

Le Compound de polyester mis au point en 1970 et utilisé dans la fabrication du filtre LACRON a amené la Société LACRON à breveter la formule mise au point, ce qui aboutit au fait qu'il n'y qu'un seul filtre LACRON «en Lacron» sur le marché.

Le filtre LACRON «en Lacron» est totalement incorrodable. Cette caractéristique, ajoutée au principe de filtration retenu, permet d'offrir un filtre qui ne nécessite pratiquement aucun entretien.

DESCRIPTION DU MATÉRIEL LACRON

1) Cuve en Lacron

La matière de la cuve est un composé de fibre de verre, de résine polyester et de résine epikote dont la formule est brevetée par LACRON. La matière est injectée dans un moule reproduisant exactement les formes de la cuve.

Les cuves sont réalisées en différentes couleurs. Elles sont soumises à une pression d'épreuve de 5 bars – la pression de service étant de 2,5 bars maximum.

2) Distribution interne :

a) distribution haute : la distribution haute est réalisée à partir d'un répartiteur en pomme de douche multidirectionnel qui a pour effet d'éliminer un quelconque passage préférentiel.

Dans les modèles de \varnothing 410, 460 et 610 il en est prévu un.

Dans le modèle de \varnothing 760 mm il en est prévu deux.

Dans le modèle de \varnothing 1060 mm il en est prévu quatre.

Le (ou les) répartiteur (s) est (ou sont) prévu (s) pour être démontable (s) facilement.

Ils se raccordent à l'orifice supérieur de la cuve du filtre par l'intermédiaire de pièces fabriquées en PVC haute pression.

b) distribution basse : la distribution basse est réalisée à partir de busettes vissées et auto-bloquables.

En dehors des filtres 410 et 460 dont la distribution est «en étoile» à partir de l'axe central vertical du filtre, tous les autres modèles de diamètre supérieur ont une distribution à partir

d'un axe horizontal. Les busettes vissées ayant des longueurs variables afin d'aboutir à la courbe du bas de la cuve du filtre, ce procédé est le seul qui puisse éliminer d'une manière certaine des zones «mortes» au moment du lavage dans les filtres de diamètre supérieur à 0,55 m. •

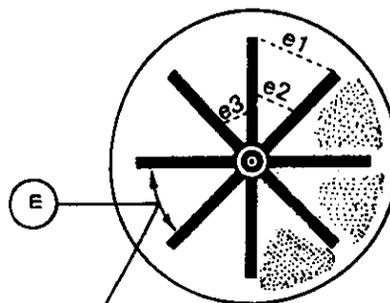
3) Le couvercle en résine acrylique.

Il se visse sur le sommet de la cuve, l'étanchéité est assurée par un joint torique en néoprène. Le couvercle est transparent ce qui permet de vérifier le lavage du filtre.

4) La silice :

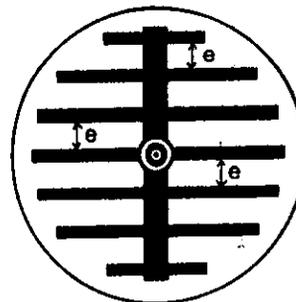
Elle doit être très pure avec un coefficient d'uniformité de 1,49 à 1,60 et une granulométrie comprise entre 0,4 mm minimum et 0,6 mm maximum.

DISTRIBUTION INTERNE BASSE FILTRE EN ÉTOILE



plus le \varnothing est important, plus l'écart (e) est variable, entre les 2 busettes : ainsi par exemple $e1 - e2 \times 2$ ou $e3 \times 3$. Or le débit d'une busette est égal sur toute sa longueur. Il y a donc beaucoup d'eau au centre du filtre et peu à sa périphérie, d'où le danger de prise en masse dans les zones en grisé.

FILTRE LACRON \varnothing 500



(e) – écart constant optimum donc lavage parfait, sans couche support.

• Il est d'un effet courant de voir des distributions «en étoile» sur des diamètres importants ce qui aboutit au moment du lavage à laisser des zones triangulaires qui ne sont pas brassées par l'eau de lavage entre chaque busette. Ces zones finissent par se prendre en masse et le filtre devient en l'espace de quelques saisons parfaitement inopérant. Le procédé LACRON est plus onéreux à la fabrication mais offre la garantie réelle qu'au moment du lavage toute la masse filtrante est intéressée. Certains filtres concurrents, pour remédier à cette situation, sont prévus avec 2 couches de silice, l'une étant seulement un support de diffusion. Cela présente l'inconvénient de diminuer la hauteur de la couche filtrante et donc finalement l'efficacité du filtre.

DÉBITS - PERTES DE CHARGES

MODÈLE LACRON	Surf. m ²	DÉBITS en m ³ /h par m ² de surf. filtr. et pertes de charges (Pc) en m.							
		40	Pc	45	Pc	50	Pc	55	Pc
LAC.....16	0,120	4,8	0,21	5,4	0,22	6	0,24	6,6	0,27
LAC.....18	0,160	6,3	0,22	7,1	0,23	7,9	0,25	8,7	0,28
LAC.....24	0,282	11,2	0,23	12,6	0,24	14,1	0,26	15,5	0,29
LAC.....30	0,445	17,6	0,24	19,8	0,25	22	0,27	24	0,30
LAC.....42	0,840	33	0,23	37	0,24	41	0,25	45	0,27

COTES - POIDS

Type de filtre	Ø int. mm	Ø ext. mm	Ø rac. mm	Haut. (cm)	POIDS (kg)		Hauteur H mm	ECART Entrée et Sortie d'eau
					Filtre	Silice		
LAC.....16	410	440	40	58	13	50	570	127
LAC.....18	455	490	40	67	15	75	705	203
LAC.....24	605	650	40	76	22	125	762	203
LAC.....30	755	810	50	83	32	200	825	203
LAC.....42	1040	1100	80	120	65	400	1200	353

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES IMPORTANTES

DÉBIT MOYEN

Lorsque la vitesse de passage a été choisie, il convient de préciser qu'elle ne peut pas être considérée comme devant donner un débit mini ou maxi, mais en fait un débit moyen, qui varie en fonction des pertes de charges du système au cours du cycle de filtration.

CHOIX DE LA POMPE

Mieux vaut une pompe pas assez puissante, qu'une pompe qui l'est trop !

La surpression entraîne trop d'inconvénients ou cache des vices de conception trop évidents.

Un système de filtration entraîné par une pompe adéquate doit fonctionner entre 0,5 et 1 bar, indiquant que la perte de charge n'exède pas 5 à 10 mètres : ce dernier chiffre étant un maximum pour un filtre à demi colmaté.

INSTALLATION A FILTRE MULTIPLES

Pour obtenir les débits voulus, il est possible de mettre plusieurs filtres en batterie en respectant les règles hydrauliques suivantes :

- ne jamais dépasser une vitesse de 1,5 mètre/seconde dans un collecteur.
- toujours pouvoir isoler un filtre sans arrêter les autres.
- prévoir un système anti-retour entre filtre.

LA GARANTIE DE FONCTIONNEMENT

Un filtre LACRON filtre en commencement de cycle des impuretés de 20/25 microns et en fin de cycle de 15/20 microns.

Sa finesse moyenne est donc de 20 microns. Cette finesse peut augmenter de 15/100 à partir de 50m³/h/m². Elle diminue de 10/100 à des vitesses de 35m³/h/m² (prévoir adjonction d'un coagulant éventuellement).

Lacron Installation

BEFORE INSTALLATION

(A) Please check for transit damage. Examine exterior and interior of case, underdrain, sockets, candles and header system.

If any damage is apparent DO NOT INSTALL—request replacement. Check all screws as shown on diagram and check air bleed for positive solvent welding into underdrain. If loose please DO secure (if filtration commences with loose fittings sand will pass back to the pool).

(B) Please check site position. A solid level based site for the filter with sufficient room for adequate plumbing is necessary.

(C) Plumbing. It is important to fit the pipework accurately to the filter sockets. DO NOT hang the filter from the pipework. Forcing or springing the pipework to the sockets MUST BE AVOIDED.

SUPPORTS must be used for long pipe runs. 2" and 3" pipework from the pump MUST ALWAYS BE SUPPORTED. Allow 5" minimum pipework between the filter sockets and the valve, which will allow for possible future removal if required.

DO NOT use the pipework as a means of climbing over the installation or as a ladder which will place stress on the pipework and the filter.

FILLING THE TANK WITH SAND

(D) DOUBLE CHECK INTERIOR FOR TRANSIT DAMAGE. Check air bleed, screws, candles and cap.

Protect the threads of the air bleed, filling sand. See illustrations 1, 2, and 3. Pull plastic wrap half way up filter (1). Remove lid, insert plastic wrapping into neck of filter to protect thread from sand (2). Fill with sand to 3/4 full (3).

Do not fit with wet sand which may damage the underdrain canals.

By hand filling the filter, do not wash the stock of sand (filling will be avoided).

Do not overfill with sand. Check sand level using compression.

Thoroughly clean threads before closing lid. If friction is felt on lid above, remove lid and thoroughly clean threads of sand and debris before continuing.

Lid sealing cannot be achieved with particles in the threads.

LID FITTING

(E) See illustrations 4, 5, 6, 7 and 8.

Remove O' ring from lid, clean O' ring (4).

Run finger with Vaseline around O' ring seating on lid (5).

Replace O' ring and wipe completely free any Vaseline on filter tank thread and filter tank seating (6).

Screw in lid by hand (7).

CLEANLINESS AND CORRECT LUBRICATION ARE ESSENTIAL. After lubrication with

Vaseline correct sealing will be obtained by screwing down until the joint surfaces meet on the O' ring, then tightening.

NB. The O' ring must be seen to remain stationary whilst finally tightening.

IN DEFAULT REMOVE O' RING FROM LID, RE-VASELINE AND REPEAT PROCEDURE.

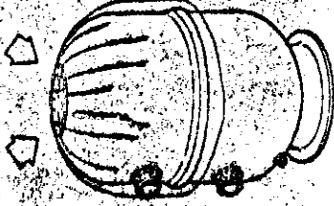
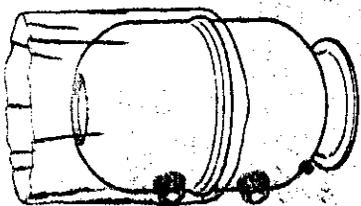
Lid removal or tightening tool available from your distributor. (8) If using lid tool do not use heavy force. If seal is not successful repeat items 4, 5 and 6.

After installation backwash filter (1-4 minutes average) until water appears clear, switch off pump and manually re-tighten lid—only a small movement may be possible. ONLY VASELINE IS RECOMMENDED FOR LUBRICATION. Joining compounds or grease MUST NOT BE USED.

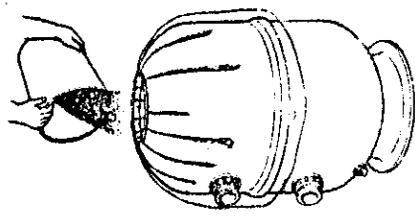
(F) Final Checks. Before finally closing the filter check the sand level content and remove or add as necessary. Please check that the IMPORTANT label is fixed and obvious on the filter.

(G) Winterizing. Those filters laid-up during winter may be drained by removal of the exterior drainplug cap (anti-clockwise). This will automatically drain the filter without sand loss. Flushing out the sand can be achieved by burrowing down through the sand bed and pulling off the cap from the drain plug filter stem.

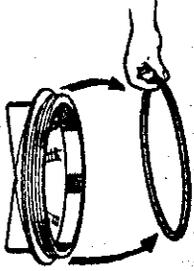
*Note—Only backwash if the water is clean and free from debris and algae, otherwise this will result in plugging of the underdrain system. If this is the case put the filter straight on to filtering cycle.



2



4



5



6



7



8

3

PIÈCES A SCELLER POUR PISCINES SWIMMING POOL FITTINGS



BONDE DE FOND MAIN DRAIN

Réalisée en matière synthétique, elle est équipée d'une grille amovible, d'un orifice latéral en Ø N 50 fileté et d'une sortie obturée en Ø 40 pour une éventuelle soupape hydrostatique.

Made un cyclolac, with a removable grid, it has a 2" threaded lateral orifice and a plugged 1 1/2" underside orifice for a optional hydrostatic valve.

1054 – pour piscine béton / for concrete

1055 – pour piscine liner / for liner

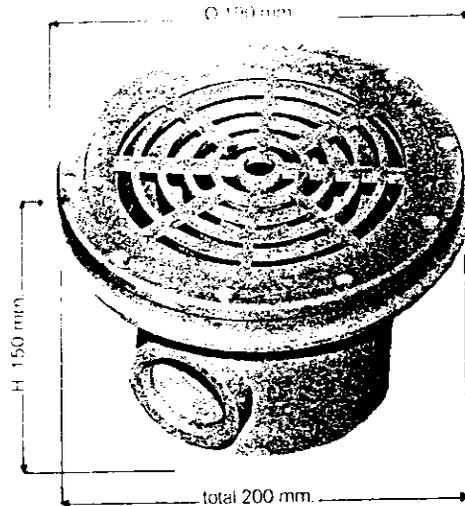
RR 5040 – réduction 50 à 40 pour bonde, skimmer etc...

reduction 2" to 1 1/2" for main drain, skimmer etc...

BFG – grille seule / grid only

BFV – visserie / set of screws

BOU – bouchon Ø 40 / plug Ø 1 1/2"

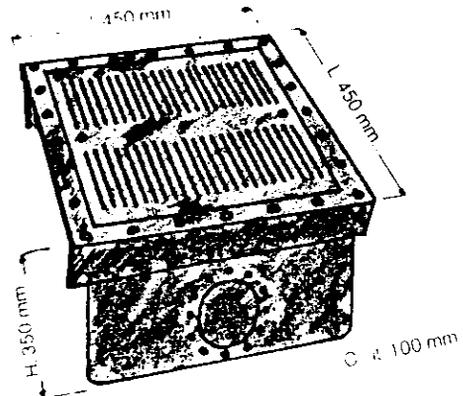


BONDE DE FOND COLLECTIVITÉS HEAVY DUTY MAIN DRAIN

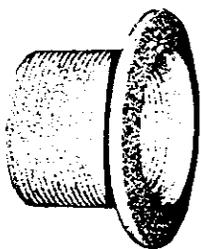
Bonde étanche réalisée en acier galvanisé avec un cadre en acier inoxydable et grille amovible (450 X 450) orifice en Ø 100. - PN 10.

Heavy duty leak proof main drain in galvanised steel with stainless steel frame and removable grid (450 X 450) lateral orifice is 4".

1500 – pour piscine béton et liner / for concrete and prefabricated pools.



BOUCHES DE REFOULEMENT EN CYCOLAC INCORRODABLE WATER INLETS IN CORROSION FREE CYCOLAC



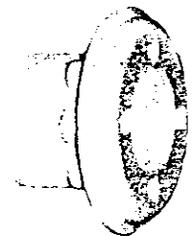
1022

La bouche se visse sur la traversée de mur F. 015.

The inlet is normally screwed to F. 015.

- ~ OD 2" Ext. 2" filetage mâle
- ~ ID 1 1/2" Int. 1 1/2" filetage femelle

Ø ID 1 1/2"
(int.) filetage femelle



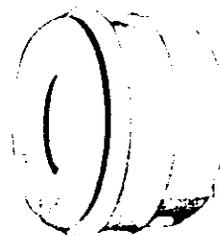
1411

Bouche de paroi et étanchéité d'une épaisseur totale de 3mm.

Inlet for thin walls and liner : maximum 3mm.

1407

Bouche pour paroi épaisseur jusqu'à 12mm.
Inlet for thin walls up to 12mm.



CEUILLARD DIRECTIONAL FLOW DIRECTOR INLET

OD 1419

Cette pièce se fixe sur isp 1022, 1411 et 1407
Débit optimal 5 m3/h.

This part goes on 1022, 1411 and 1407.
Normal flow 5 m3/h.



Ø 40 mm
Ø OD 1 1/2"

JV 1400

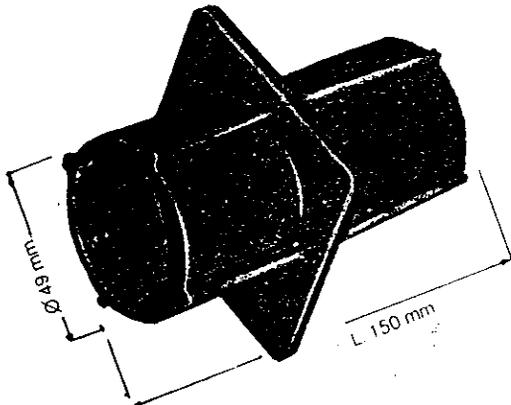
Jeu de visses et de joints.
Set of screws and seals.



PIÈCES A SCELLER SWIMMING POOL FITTINGS

CHF

TRAVERSÉE DE PAROI POUR PISCINES EN BÉTON. WALL ADAPTER FOR CONCRETE POOLS



F. 015

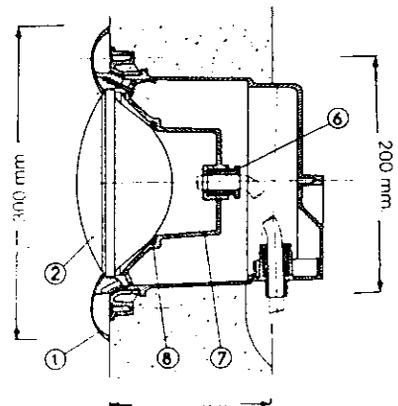
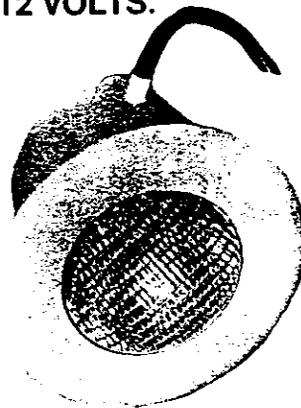
Elle permet d'assurer une traversée étanche d'une paroi en béton ou maçonnerie de n'importe quelle épaisseur. La sortie filetée reçoit la pièce 1022, la sortie lisse reçoit le tuyau PVC Ø 49 ext. normalisé. Longueur 150mm.

This leak proof adaptor to any thickness of wall receives on the threaded side part 1022, on the slip side the normal 49mm. PVC pipe. Length 6".

PROJECTEUR SUB-AQUATIQUE – 300 WATT. 12 VOLTS UNDERWATER LIGHT – 300 WATT – 12 VOLTS.

Projecteur réalisé en cyclac incorrodable équipé de toutes les sécurités d'étanchéité et notamment d'un presse étoupe, serrable de l'intérieur de la niche pour étancher le conduit du passe cable.

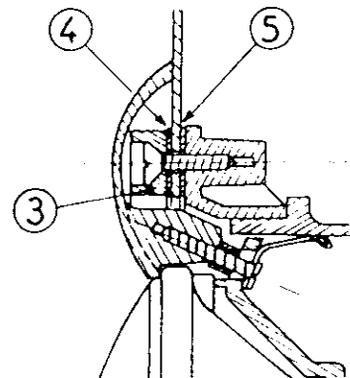
Underwater light made in corrosion free cyclac, ready to operate with leak proof security, including a normal water proof compression joint for the electric cable inside the niche.



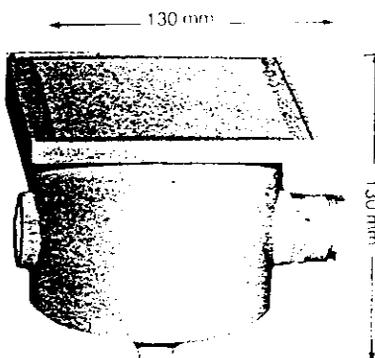
780 – Béton / concrete
1000 – Liner / liner

PIÈCES DE RECHANGES / SPARE PARTS

- BO 1 – Enjoliveur / Frame
- BO 2 – Bloc optique / Headlight
- BO 3 – Contre bride / Outer flange
- BO 4 – Joint de bride / Outer flange gasket
- BO 5 – Joint de bride int. / Inner fl. gasket
- BO 6 – Presse étoupe / Leak proof. jt.
- BO 7 – Support optique / Head light niche
- BO 8 – Joint torique / Ø-seal



BOÎTE DE JONCTION DECK BOX



Boîte de jonction à placer sur la plage en cyclac.
Deck box to be located near underwater light, in cyclac.

- BJ 1 – une entrée, une sortie / on inlet, one outlet.
- BJ 2 – une entrée, deux sorties / on inlet, two outlet.

GAINÉ DE PASSAGE DE CÂBLE (1m.) – GC 1 WATER PROOF CONDUIT (1m.) – GC 1

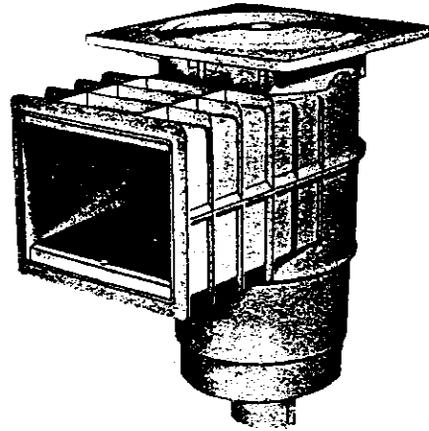
En PVC souple à coller au projecteur et à la boîte de jonction.
In PVC to be glued to under water light and deck box.

ECREMEURS DE SURFACE SURFACE SKIMMERS

CHF

Les écremeurs de surface sont universels. Tous leurs composants sont identiques, ce qui facilite l'entretien et le service après-vente. Réalisés en cycloac, fortement nervurés, ils sont très résistants et incorrodables. Le diamètre de raccordement est en Ø 50/60 et 40/49. Le panier est universel avec poignée incorporée. Il est équipé d'un stop anti-bruit.

The surface skimmers of are universal. All spares are identical for easy service. Made in cycloac, with deeps ribs they are strong and corosion free. Connection is in 2" and 1 1/2". The basket is universal with built-in handle. The unit is sound proof.

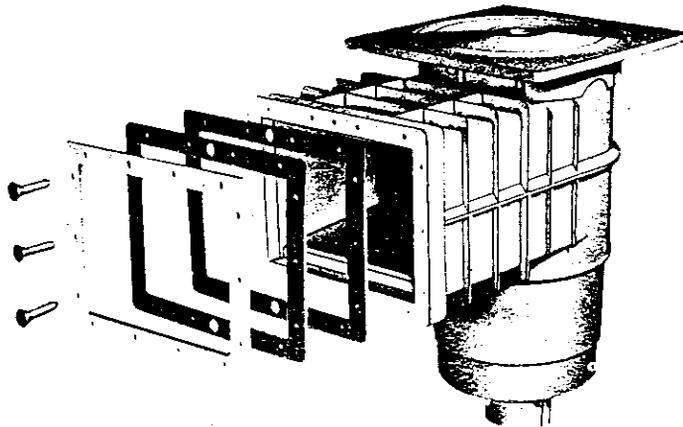


MODELE STANDARD

1082 pour piscines en
béton ou maçonnerie.
1084 pour piscines Liner.

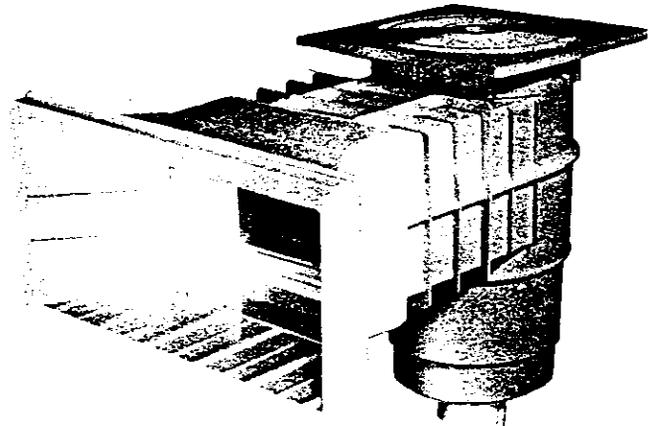
STANDARD MODEL

1082 for concrete
swimming pools.
1084 for liner swimming
pools.



Les piscines préfabriquées sont
équipées du modèle 217.

ISP prefabricated swimming pools are
equiped with the model 217.

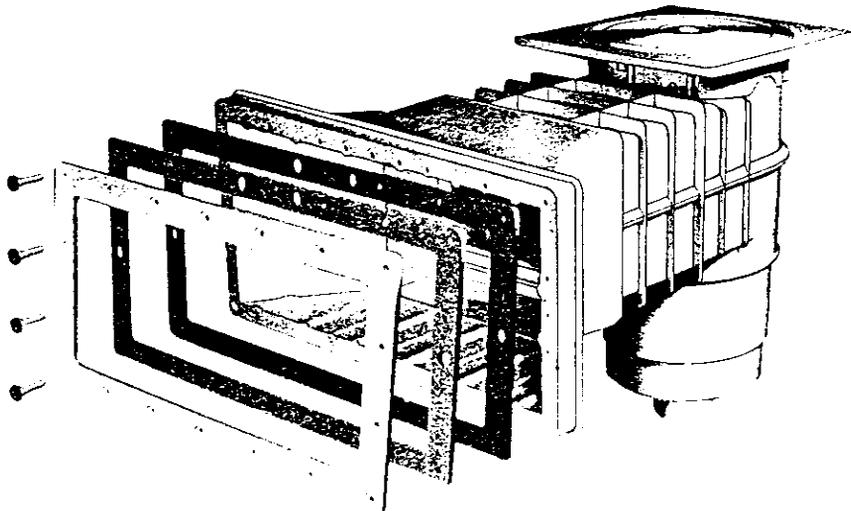


MODELE DE LUXE

avec grande ouverture.
218 pour piscine béton
217 pour piscine liner

DELUXE MODEL

wide throat
218 for concrete
swimming pools.
217 for liner swimming
pools

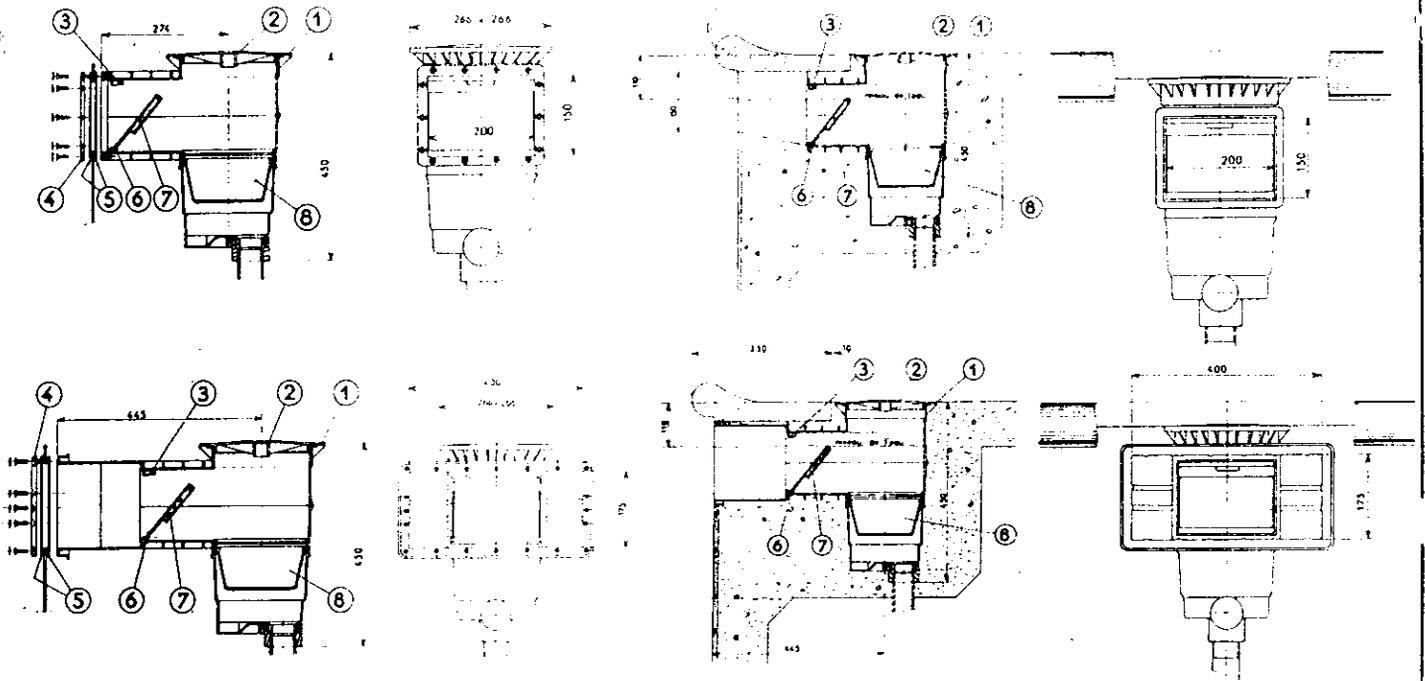


Les écremeurs CHF sont livrés complets

skimmers are delivered fully equiped.

ECREMEURS DE SURFACE SURFACE SKIMMERS

CHF



- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Cadre | 5. Joints |
| 2. Couvercle | 6. Pivots |
| 3. Butée anti bruit | 7. Flotteur de tension |
| 4. Contre bride | 8. Panier de rétention |

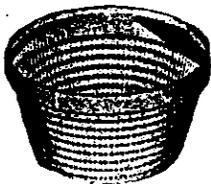
- | |
|-------------------|
| 1. Top frame |
| 2. Removable top |
| 3. Noiseless stop |
| 4. Outer flange |

- | |
|-----------------|
| 5. Gaskets |
| 6. Axle |
| 7. Surface weir |
| 8. Strainer |

L'écrémeur doit être solidaire de la paroi d'un bassin en béton. Le remblaiement se fera soigneusement et la plage ne devra pas s'appuyer dessus. Dans tous les cas la tuyauterie ne tirera pas sur le fond.

The skimmer must be fitted in the wall and structure of a concrete pool. In aliner pool care will be taken to the fill around it and the deck load will not bear on it. The plumbing connection will be free of concrete and bear no load.

PIECES DE RECHANGE – SPARE PARTS



PSK 100 Panier
PSK 100 Basket



CSK 100 Clapet
CSK 100 Weir



SKI 100 Prise d'aspiration
SKI 100 Skimvac



- RSK 100** Rehausse
CC 100 Cadre carré
CV 100 Couvercle
RR 5040 Réduction 2" à 1 1/2"

- RSK 100** Heightener
CC 100 Square frame
CV 100 Top
RR 5040 Reduction 2" to 1 1/2"

- CB 1084** Contre bride 1092
CB 218 Contre bride 218
J 1084 Joints (2) 1092
J 218 Joints 218
V 1084 Visserie (lot) 1092
V 218 Visserie 218

- CS 1084** Outer flange 1092
CB 218 Outer flange 218
J 1084 Gaskets (2) 1092
J 218 Gaskets 218
V 1084 Screws (set) 1092
V 218 Screws 218

VANNES



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

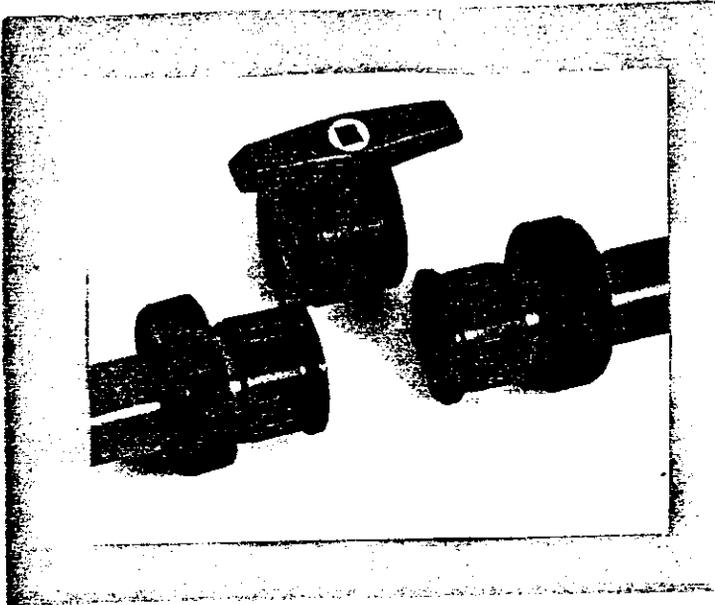
Matière:

Corps en ABS ou PVC, raccords PVC, joint de bois-seau en PEHD ou PTFE, joints toriques.

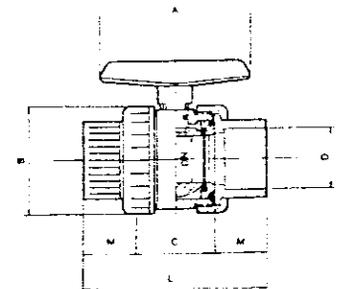
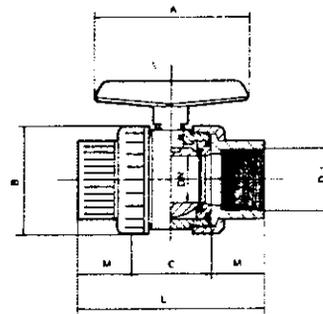
Pression de travail: 5 Kg/cm²

Pression d'essai: 7,5 Kg/cm²

Température de travail: De 0 à 80°C.



D	DN	A	L	C	M	B	Connections Conexions	
							PVC à coller Welding socket	
32	1"	25	105	123	67	28	77	P.60.39
40	1 1/4"	25	105	123	67	28	77	P.60.41
50	1 1/2"	36	125	147	65	41	90	P.60.07
63	2"	50	125	180	78	51	108	P.60.09
75	2 1/2"	65	200	242	122	60	167	P.60.42
90	3"	65	200	242	122	60	167	P.60.40



TECHNICAL SPECIFICATIONS:

Material:

Body in ABS or PVC, connections in PVC ball seating joints in PEHD or PTFE o rings in nitrile.

Working pressure:

5 Kg/cm²

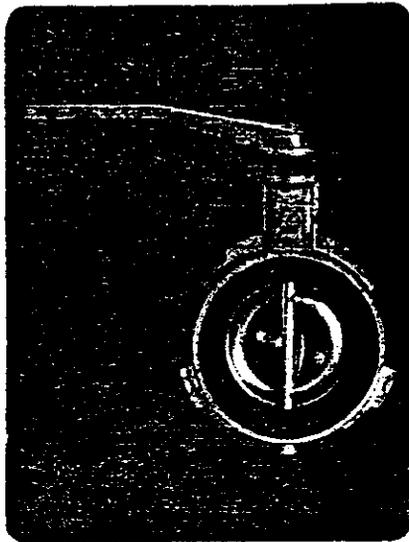
Trial pressure:

7,5 Kg/cm²

Working temperature:

From 0 to 80°C.

la Vanne Papillon



APPLICATION GÉNÉRALES

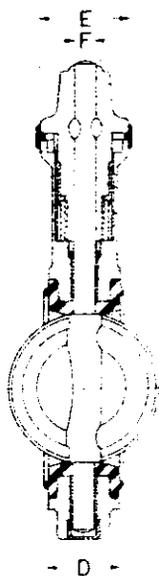
Solution économique pour tous les services généraux en sectionnement étanche uniquement.

LIMITES d'UTILISATION

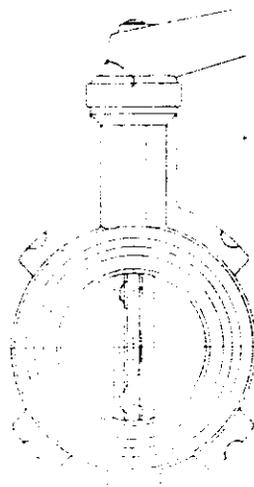
Pression : vide à 10 bars.
 Température : — 40° C. + 120 C.
 Diamètres : 50-200 mm (2"-8").

CARACTÉRISTIQUES

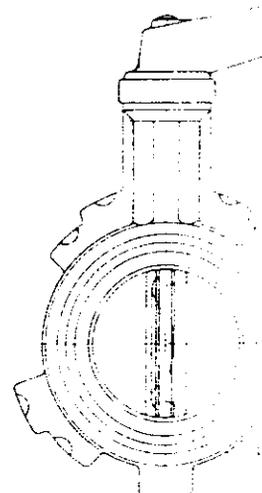
- Étanchéité totale à la pression maxi.
- Papillon-axe monobloc (faible perte de charge).
- Poids réduit grâce à corps aluminium.
- Verrouillage en positions O — F.
- Commande 1/4 tour.
- Papillon en laiton (contre la corrosion).
- Se monte entre divers gabarits de perçage.
- Protégée contre les infiltrations de l'extérieur.
- Seulement deux pièces en contact avec le fluide.



Q A B



DN 50 - 80 et DN 125 - 200



DN 100

DIMENSIONS DES VANNES

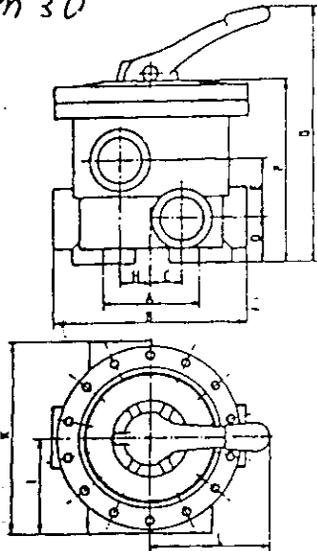
DIAM mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Q mm	POIDS kg
50	52	92	133	30	37	8	44	0,7
65	62	106	138	30	37	8	56	0,8
80	78	124	155	35	42	10	72	1,2
100	100	150	166	35	42	10	95	1,5
125	125	182	188	40	49	15	120	2,6
150	150	206	201	40	49	15	146	3,3
200	200	262	226	40	49	15	198	5,4



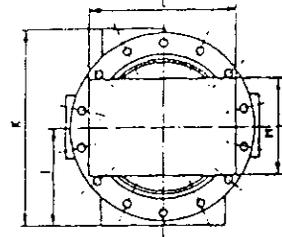
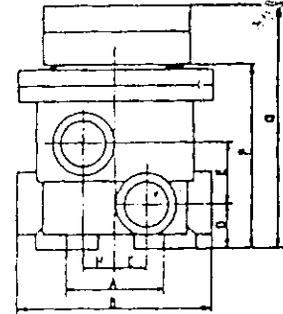
VANNE 6 VOIES 90°/m.

SUPERSTAR AUTOMATIQUE

SM 30



	SM 30	Superstar
	mm	mm
A	170	170
B	330	330
C	50	50
D	85	85
E	110	110
F	305	305
G	400	410
H	50	50
I	165	165
K	330	330
L	185	250
M		160



Um höhere Arbeitsdrücke zu ermöglichen, werden die Ventile SM 31 aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt.

In order to enable higher working pressures, the valves SM 31 are manufactured of glass-fibre reinforced plastic.

Pour permettre des pressions de service plus hautes, les vannes SM 31 sont fabriquées de plastique renforcé à la fibre de verre.

Nenn drücke Nominal pressure Pression nominale

	SM 30		SM 31		Superstar	
	bar	PSI	bar	PSI	bar	PSI
Prüfdruck Test pressure	7,0	101	15,0	217,5	7,0	101
Arbeitsdruck Working pressure Pression de fonctionnement	3,5	50	7,0	101	3,5	50

SUPERSTAR

Die Antriebseinheit des Superstar ist mit zwei Motoren ausgerüstet und gewährleistet durch eine mechanische Verriegelung, daß jede Position exakt annäherung umfängreicher Ausstattung erhältlich.

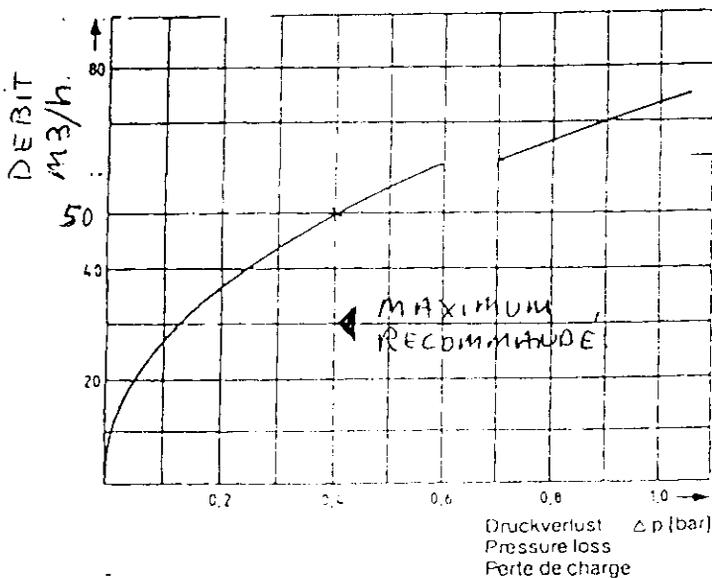
The actuator from the Superstar is provided with two motors and guarantees that each position is approached exactly due to the mechanical

lock. The control unit is available in any different construction.

L'entraînement du Superstar est garni avec deux moteurs et garantit par un verrouillage mécanique que chaque position est approchée exactement. Le bloc de commande est en vent dans différentes exécutions.

Pressure loss diagram Diagramme de perte de charge

1 m³/h = 4,4 GPM
1 bar = 14,5 PSI

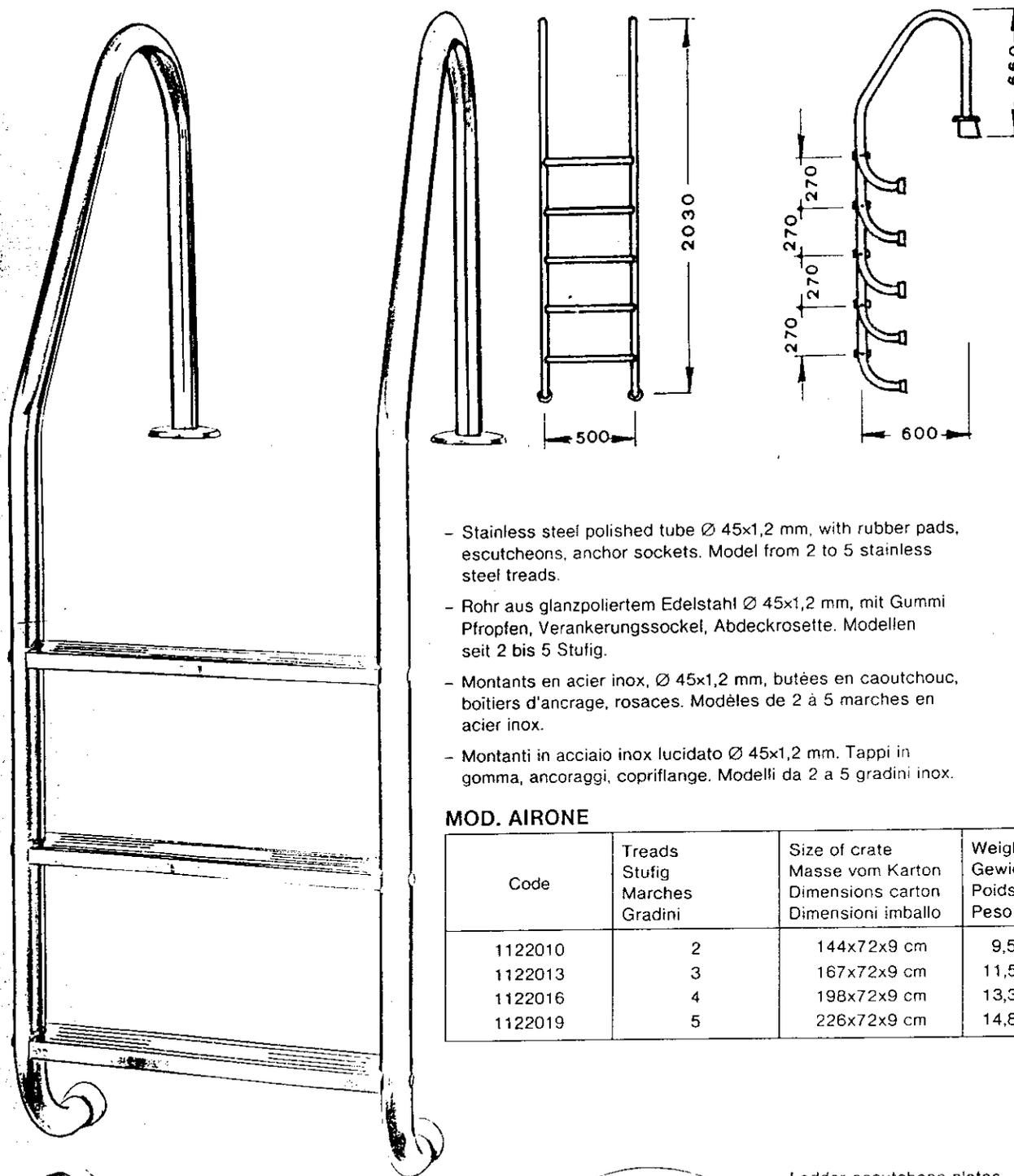


Technische Änderungen vorbehalten
Subject to technical modifications.
Sous réserve de modifications techniques



TELEPHONE 93 470 350 TELEX 462 123
FAX 93 00 32 45

E C H E L L E D E B A I N



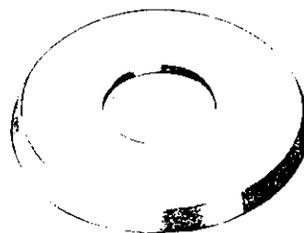
- Stainless steel polished tube \varnothing 45x1,2 mm, with rubber pads, escutcheons, anchor sockets. Model from 2 to 5 stainless steel treads.
- Rohr aus glanzpoliertem Edelstahl \varnothing 45x1,2 mm, mit Gummi Pfropfen, Verankerungssockel, Abdeckrosette. Modellen seit 2 bis 5 Stufig.
- Montants en acier inox, \varnothing 45x1,2 mm, butées en caoutchouc, boîtiers d'ancrage, rosaces. Modèles de 2 à 5 marches en acier inox.
- Montanti in acciaio inox lucidato \varnothing 45x1,2 mm. Tappi in gomma, ancoraggi, copriflange. Modelli da 2 a 5 gradini inox.

MOD. AIRONE

Code	Treads Stufig Marches Gradini	Size of crate Masse vom Karton Dimensions carton Dimensioni imballo	Weight Gewicht Poids Peso Kg
1122010	2	144x72x9 cm	9,50
1122013	3	167x72x9 cm	11,50
1122016	4	198x72x9 cm	13,30
1122019	5	226x72x9 cm	14,80



Wedge anchors
Verankerungsdeckels für Einstiegleiter
Boîtier d'ancrage
Ancoraggio per scalette



Ladder escutcheon plates
Abdeckrosette für Einstiegleiter
Rosace de propreté
Copriflangia per scalette

Code 1222003

TETES DE BALAIS

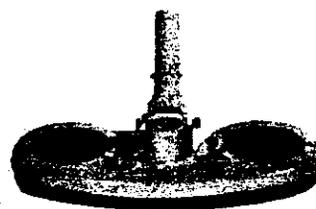
ISP

TETES DE BALAIS ASPIRATEURS

Adaptable pour tuyau flexible flottant de Ø 40 intérieur (1 1/2").

TETE TRIANGULAIRE

Transparente moulée - 3 brosse remplaçables.
Livrée avec 3 poids de 150 g.
Pour piscine Liner. Réf. SP 1068 DL.

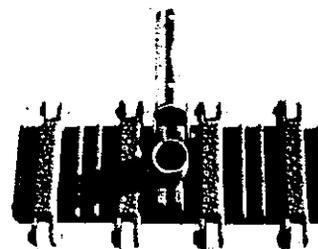


Tête HP 500
nouveau et exclusivité

TETE RECTANGULAIRE

Pour Piscine Béton.
En plastique flexible montée sur 8 roulettes, avec poignée orientable.
Largeur 30 cm. Poids 1,8 kg.
Réf. : F 905.

Pour piscine Liner.
En plastique - Brosse remplaçable.
Fixation universelle. Réf. VL 440.



F 905

NOUVEAUTE

Pour piscine Liner.
Tête lestée comportant 2 soupapes hydrostatiques empêchant la succion du liner dans le cas de trop forte aspiration.
Possède un ressort à l'articulation, maintenant la tête plaquée à la paroi.
Réf. HP 500.



VL 440

LE BALAI ASPIRATEUR FAIRLOCKS

Nettoie deux fois plus vite et mieux.

- Articulé, ce qui permet à la brosse de nettoyer aisément les angles ainsi que les parois.
- Profil bas et hydrodynamique : réduit la turbulence permettant un déplacement plus rapide sans soulever les poussières.
- Poids amovibles, placés dans le manche, au choix de l'utilisateur suivant la piscine.
- Large brosse de qualité : en nylon longue durée.
- Matériaux de première qualité : alliage LM6 traité aux époxy, roues en nylon, chevillage en acier inox pour le modèle acier.
- Polycarbonate et polyester pour le modèle plastique.

Largeur : 47 cm - Poids : 2,5 à 4,5 kg.

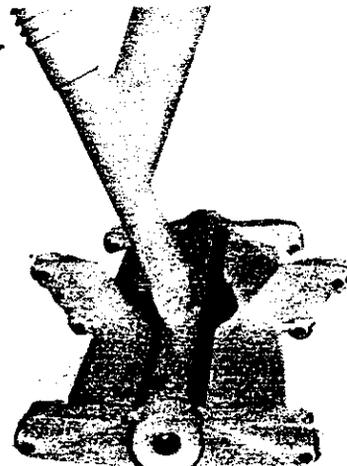
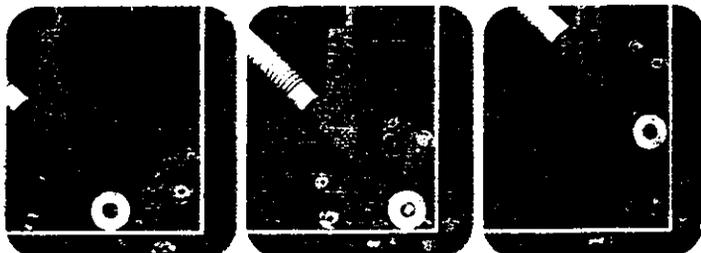
Deux modèles :

Fairlocks Plastique : Réf. FLP 100 - Fairlocks Acier : Réf. FLA 100.

FOND

ANGLE

PAROI



ANNEXE V: Tableaux

**Tableau 1 : Aciers pour béton armé.
Diamètres nominaux normalisés. Sections nominales et périmètres nominaux.
Poids au mètre linéaire.**

Diamètre nominal (mm)	Section nominale (cm ²)	Périmètre nominal (cm)	Poids au m.l. (kg)	Diamètres normalisés		
				Ronds lisses Barres HA	Fils HA	Treillis soudés
3	0,071	0,942	0,056			*
3,5	0,096	1,100	0,075			*
4	0,126	1,257	0,099		*	*
4,5	0,159	1,414	0,125			*
5	0,196	1,571	0,154		*	*
5,5	0,238	1,728	0,187			*
6	0,283	1,885	0,222	*	*	*
7	0,385	2,199	0,302		**	*
8	0,503	2,513	0,395	*	*	*
9	0,636	2,827	0,499		**	*
10	0,785	3,142	0,616	*	*	*
12	1,131	3,770	0,888	*	*	*
14	1,539	4,398	1,208	*	*	
16	2,011	5,027	1,579	*	*	
20	3,142	6,283	2,466	*		
25	4,909	7,854	3,854	*		
32	8,042	10,053	6,313	*		
40	12,566	12,566	9,864	*		

* Diamètres nominaux prévus dans les normes AFNOR (** ces diamètres ne peuvent être utilisés que pour les armatures préassemblées en usine).

Pour les aciers possédant une fiche d'identification vérifier, sur cette fiche, quels sont les diamètres normalisés effectivement laminés.

**Tableau 2 : Section rectangulaire en flexion simple, sans armatures comprimées,
Pour l'utilisation du tableau dans le cas de la section en T,**

μ	α	β	1 000 ϵ_s	μ	α	β	1 000 ϵ_s	μ	α	β	1 000 ϵ_s
0,000	0,0000	1,000	10	0,080	0,1044	0,958	10	0,160	0,2193	0,912	10
0,002	0,0025	0,999	10	0,082	0,1071	0,957	10	0,162	0,2223	0,911	10
0,004	0,0050	0,998	10	0,084	0,1099	0,956	10	0,164	0,2253	0,910	10
0,006	0,0075	0,997	10	0,086	0,1126	0,955	10	0,166	0,2284	0,909	10
0,008	0,0100	0,996	10	0,088	0,1154	0,954	10	0,168	0,2314	0,907	10
0,010	0,0126	0,995	10	0,090	0,1181	0,953	10	0,170	0,2345	0,906	10
0,012	0,0151	0,994	10	0,092	0,1209	0,952	10	0,172	0,2376	0,905	10
0,014	0,0176	0,993	10	0,094	0,1236	0,951	10	0,174	0,2406	0,904	10
0,016	0,0201	0,992	10	0,096	0,1264	0,949	10	0,176	0,2438	0,902	10
0,018	0,0227	0,991	10	0,098	0,1291	0,948	10	0,178	0,2469	0,901	10
0,020	0,0252	0,990	10	0,100	0,1320	0,947	10	0,180	0,2500	0,900	10
0,022	0,0279	0,989	10	0,102	0,1348	0,946	10	0,182	0,2531	0,899	10
0,024	0,0304	0,988	10	0,104	0,1376	0,945	10	0,184	0,2562	0,898	10
0,026	0,0330	0,987	10	0,106	0,1404	0,944	10	0,186	0,2594	0,896	10
0,028	0,0355	0,986	10	0,108	0,1431	0,943	10	0,188	0,2626	0,895	9,83
0,030	0,0381	0,985	10	0,110	0,1460	0,942	10	0,190	0,2658	0,894	9,67
0,032	0,0406	0,984	10	0,112	0,1489	0,940	10	0,192	0,2689	0,892	9,52
0,034	0,0432	0,983	10	0,114	0,1517	0,939	10	0,194	0,2721	0,891	9,36
0,036	0,0459	0,982	10	0,116	0,1546	0,938	10	0,196	0,2753	0,890	9,21
0,038	0,0485	0,981	10	0,118	0,1574	0,937	10	0,198	0,2785	0,889	9,07
0,040	0,0510	0,980	10	0,120	0,1603	0,936	10	0,200	0,2818	0,887	8,92
0,042	0,0536	0,979	10	0,122	0,1631	0,935	10	0,202	0,2850	0,886	8,78
0,044	0,0562	0,978	10	0,124	0,1660	0,934	10	0,204	0,2882	0,885	8,64
0,046	0,0589	0,976	10	0,126	0,1689	0,932	10	0,206	0,2915	0,883	8,51
0,048	0,0615	0,975	10	0,128	0,1719	0,931	10	0,208	0,2948	0,882	8,37
0,050	0,0641	0,974	10	0,130	0,1748	0,930	10	0,210	0,2980	0,881	8,24
0,052	0,0667	0,973	10	0,132	0,1776	0,929	10	0,212	0,3013	0,879	8,12
0,054	0,0694	0,972	10	0,134	0,1805	0,928	10	0,214	0,3046	0,878	7,99
0,056	0,0721	0,971	10	0,136	0,1835	0,927	10	0,216	0,3079	0,877	7,87
0,058	0,0747	0,970	10	0,138	0,1864	0,925	10	0,218	0,3112	0,876	7,75
0,060	0,0774	0,969	10	0,140	0,1894	0,924	10	0,220	0,3146	0,874	7,63
0,062	0,0801	0,968	10	0,142	0,1923	0,923	10	0,222	0,3179	0,873	7,51
0,064	0,0828	0,967	10	0,144	0,1953	0,922	10	0,224	0,3212	0,872	7,40
0,066	0,0854	0,966	10	0,146	0,1983	0,921	10	0,226	0,3246	0,870	7,28
0,068	0,0881	0,965	10	0,148	0,2013	0,919	10	0,228	0,3280	0,869	7,17
0,070	0,0907	0,964	10	0,150	0,2041	0,918	10	0,230	0,3315	0,867	7,06
0,072	0,0935	0,963	10	0,152	0,2071	0,917	10	0,232	0,3349	0,866	6,95
0,074	0,0962	0,962	10	0,154	0,2101	0,916	10	0,234	0,3383	0,865	6,85
0,076	0,0989	0,960	10	0,156	0,2131	0,915	10	0,236	0,3417	0,863	6,74
0,078	0,1016	0,959	10	0,158	0,2162	0,914	10	0,238	0,3451	0,862	6,64

diagramme rectangulaire. Valeurs de α , β et $1000 \epsilon_s$ en fonction de μ

μ	α	β	$1000 \epsilon_s$	μ	α	β	$1000 \epsilon_s$	μ	α	β	$1000 \epsilon_s$
0,240	0,3486	0,861	6,54	0,320	0,5000	0,800	3,500	0,400	0,6910	0,724	1,565
0,242	0,3521	0,859	6,44	0,322	0,5041	0,798	3,443	0,402	0,6966	0,721	1,524
0,244	0,3556	0,858	6,34	0,324	0,5083	0,797	3,386	0,404	0,7023	0,719	1,484
0,246	0,3591	0,856	6,25	0,326	0,5126	0,795	3,328	0,406	0,7080	0,717	1,444
0,248	0,3626	0,855	6,15	0,328	0,5169	0,793	3,271	0,408	0,7138	0,714	1,403
0,250	0,3661	0,854	6,06	0,330	0,5211	0,792	3,217	0,410	0,7196	0,712	1,364
0,252	0,3696	0,852	5,97	0,332	0,5254	0,790	3,162	0,412	0,7256	0,710	1,324
0,254	0,3732	0,851	5,88	0,334	0,5297	0,788	3,107	0,414	0,7316	0,707	1,284
0,256	0,3768	0,849	5,79	0,336	0,5341	0,786	3,053	0,416	0,7376	0,705	1,245
0,258	0,3804	0,848	5,70	0,338	0,5385	0,785	3,000	0,418	0,7438	0,702	1,205
0,260	0,3840	0,846	5,62	0,340	0,5429	0,783	2,947	0,420	0,7500	0,700	1,166
0,262	0,3876	0,845	5,53	0,342	0,5474	0,781	2,894	0,422	0,7562	0,697	1,128
0,264	0,3913	0,843	5,45	0,344	0,5518	0,779	2,843	0,424	0,7626	0,695	1,090
0,266	0,3949	0,842	5,36	0,346	0,5563	0,777	2,792	0,426	0,7691	0,692	1,051
0,268	0,3985	0,841	5,28	0,348	0,5608	0,776	2,741	0,428	0,7756	0,690	1,013
0,270	0,4022	0,839	5,20	0,350	0,5654	0,774	2,690	0,430	0,7822	0,687	0,974
0,272	0,4059	0,838	5,12	0,352	0,5699	0,772	2,641	0,432	0,7890	0,684	0,936
0,274	0,4096	0,836	5,04	0,354	0,5745	0,770	2,592	0,434	0,7959	0,682	0,898
0,276	0,4134	0,835	4,97	0,356	0,5791	0,768	2,544	0,436	0,8028	0,679	0,860
0,278	0,4171	0,833	4,89	0,358	0,5838	0,766	2,495	0,438	0,8099	0,676	0,822
0,280	0,4209	0,832	4,82	0,360	0,5885	0,765	2,447	0,440	0,8170	0,673	0,784
0,282	0,4246	0,830	4,74	0,362	0,5933	0,763	2,399	0,442	0,8242	0,670	0,746
0,284	0,4284	0,829	4,67	0,364	0,5981	0,761	2,352	0,444	0,8316	0,667	0,708
0,286	0,4322	0,827	4,60	0,366	0,6029	0,759	2,305	0,446	0,8393	0,664	0,670
0,288	0,4361	0,826	4,53	0,368	0,6078	0,757	2,258	0,448	0,8469	0,661	0,633
0,290	0,4399	0,824	4,46	0,370	0,6126	0,755	2,213	0,450	0,8547	0,658	0,595
0,292	0,4437	0,823	4,39	0,372	0,6175	0,753	2,168	0,452	0,8627	0,655	0,557
0,294	0,4476	0,821	4,32	0,374	0,6225	0,751	2,123	0,454	0,8709	0,652	0,519
0,296	0,4516	0,819	4,25	0,376	0,6275	0,749	2,078	0,456	0,8792	0,648	0,481
0,298	0,4555	0,818	4,18	0,378	0,6325	0,747	2,034	0,458	0,8877	0,645	0,443
0,300	0,4595	0,816	4,12	0,380	0,6376	0,745	1,990	0,460	0,8965	0,641	0,404
0,302	0,4634	0,815	4,05	0,382	0,6427	0,743	1,946	0,462	0,9054	0,638	0,366
0,304	0,4674	0,813	3,99	0,384	0,6479	0,741	1,902	0,464	0,9146	0,634	0,327
0,306	0,4714	0,811	3,92	0,386	0,6531	0,739	1,859	0,466	0,9240	0,630	0,288
0,308	0,4754	0,810	3,86	0,388	0,6584	0,737	1,816	0,468	0,9337	0,626	0,248
0,310	0,4795	0,808	3,80	0,390	0,6637	0,735	1,773	0,470	0,9438	0,622	0,208
0,312	0,4835	0,807	3,74	0,392	0,6691	0,732	1,731	0,472	0,9542	0,618	0,168
0,314	0,4876	0,805	3,68	0,394	0,6745	0,730	1,689	0,474	0,9650	0,614	0,127
0,316	0,4918	0,803	3,62	0,396	0,6799	0,728	1,648	0,476	0,9761	0,610	0,086
0,318	0,4959	0,802	3,56	0,398	0,6854	0,726	1,607	0,478	0,9877	0,605	0,044

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (0) Pierre CHARON: Calcul des ouvrages en béton armé suivant les règles B.A.E.L 83 - Théories et applications, Editions EYROLLES, Novembre 1985, 468 pages
- (1) Pierre CHARON: Exercices de béton armé avec leurs solutions, Editions EYROLLES, Décembre 1985, 303 pages.
- (2) Pierre CHARON: Méthodes simples et pratiques pour le calcul du matériau béton armé: méthodes de détermination, méthodes de vérifications, volume I, Editions EYROLLES, 1965, 571 pages.
- (3) Pierre CHARON: Méthodes simples et pratiques pour le calcul du béton armé: Tableaux numériques, Abaques, volume II; Editions EYROLLES, Septembre 1965; 95 pages.
- (4) Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux publics: Calcul, Réalisation et Etanchéité des Réservoirs, Cuves et Bassins, Châteaux d'eau Enterrés, Semi-Enterrés, Aériens, Ouverts, Fermés; Mai 1990; 71 pages.
- (5) A. GUERRIN: Traité de béton armé, DUNOD, 1969, 502 pages.
- (6) Bakary HEMA: Cours polycopié E.I.E.R: Notes de cours de béton armé, septembre 1995, 155 pages.
- (7) J. M. GRESILLON, F. MARTARECHE, D. DUBOIS: Cours polycopié de Mécanique des sols, octobre 1983, 226 pages.
- (8) Jean-Pierre MOUGUIN: Cours de béton armé - B.A.E.L 91- Calcul des éléments simples et des structures des bâtiments, Editions EYROLLES, 1994, 268 pages.
- (9) H. RENAUD - J. LAMRAULT: Précis de calcul de béton armé - Applications, Editions DUNOD, Mai 1989, 351 pages.
- (10) Michel A. MOREL, Jean Pierre LABORDE: Exercices de mécanique des fluides, Editions EYROLLES, 1992, 284 pages.

- (11) A. MAIGA: Cours photocopié (E.I.E.R) d'Alimentation en Eau potable, 1993, 102 pages.
- (12) DEGREMONT: Mémento technique de l'eau huitième édition, 1978, 1200 pages.
- (13) Ministère de la Santé (FRANCE): PISCINES: Hygiène et Santé., Janvier 1990, 132 pages.

INTERPRETATION DES RESULTATS :

Sur la base de 11 réponses, nous avons :

- 81 % qui souhaitent avoir une piscine tandis que 19 % n'en veulent pas.
- 73 % souhaitent une taille de piscine de 16.67 m x 7.5 m, et 9 % optent pour 12.5 m x 6.00 m.
- 73 % souhaitent une piscine de faible profondeur (60 ou 70 cm) pour de jeunes enfants tandis que 9 % n'en veulent pas. Sur les 73 %, la moitié désire une communication entre les deux bassins avec une barrière amovible et l'autre moitié ne veut pas qu'ils communiquent.
- 27 % ne veut rien payer pour rembourser l'investissement, tandis qu'un autre groupe constituant 27 % également est prêt à payer moins de 5000 F par mois. Nous avons deux autres groupes avec 19 % qui sont prêt à payer entre 5000 et 10.000 F par mois et 9 % entre 10.000 et 15.000 F par mois.
- Pour les frais d'entretien (hors main d'œuvre), 64 % sont prêts à donner moins de 5000 F par mois et 19 % entre 10.000 et 15.000 F par mois.
- 55 % veulent un revêtement intérieur de la piscine avec des carreaux alors que 27 % optent pour une peinture étanche.
- 19 % pensent utiliser la piscine plusieurs fois par jour, 36 % plusieurs fois par semaine, 19 % environ une fois par jour et 9 % deux fois par semaine.
- 9 % ne veulent pas de paillotes sur la pelouse tandis que 64 % oui. Parmi ces 64 %, 27 % en souhaitent deux et 37 % trois.

CONCLUSION :

Au vu des enquêtes menées, et tenant compte du nombre de réponses obtenues, nous rendons compte que la majorité des enquêtés souhaitent avoir une grande piscine de taille 16.67 m x 7.5 m et une petite de faible profondeur (60 ou 70 cm) pour de jeunes enfants.

Cependant, parmi cette majorité, la moitié ne veut pas de communication entre les deux bassins tandis que l'autre moitié en souhaite une avec une barrière amovible.

Pour le remboursement de l'investissement, la majorité ne veut rien payer ou à la rigueur moins de 5.000 F par mois. Quant aux frais d'entretien de la piscine, la tendance est à une cotisation mensuelle de moins de 5.000 F par mois.

Le revêtement intérieur de la piscine par carreaux est souhaité par la majorité des enquêtés. Quant à la fréquence d'utilisation de la piscine, la tendance est de plusieurs fois par semaine.

Sur le côté ouest de la piscine, il existe une pelouse. La majorité des enquêtés souhaite qu'on y installe 3 paillotes ; fonction à priori : réunions, restauration, boissons.

Enregistré à l'Arrivée

le 07 JUIL. 2001

N°

339/98

Mémoire de fin d'Etude pour l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur de l'Équipement Rural présenté par
 DOSSOU-YOVO ANGELO
 Thème: " Conception d'un Equipement de Loisir Aquatique "
 Encadreur: MARTIN MICHEL

Echantillon: 20 locataires villas E.I.E.R

Total réponses : 11

RESULTATS DU DEPOUILLEMENT DES ENQUETES :

Question N°	Réponse 1	Total	Réponse 2	Total	Réponse 3	Total	Réponse 4	Total	Réponse 5	Total	Réponse 6	Total
1	OUI	9	NON	2								
2	16.67 x 7.5 m	8	12.5 x 6.0 m	1	10 x 5 m							
3	OUI	8	NON	1								
3-1	OUI	4	NON	4								
3-2	OUI	4	NON									
4	Rien	3	Moins de 5000 F	3	Entre 5000 et 10.000 F	2	Entre 10.000 et 15.000 F	1	Plus de 15.000 F			
5	Rien		Moins de 5000 F	7	Entre 5000 et 10.000 F		Entre 10.000 et 15.000 F	2	Plus de 15.000 F			
6	Carreaux	6	Peinture	3								
7	Plusieurs fois par jour	2	Plusieurs fois par semaine	4	1 ou 2 fois par mois		Environ 1 fois par jour	2	Environ 1 fois par semaine		Environ 2 fois par semaine	1
8	OUI	7	NON	1								
8-1	1		2	3	3	4						

QUESTIONNAIRE POUR LA CONCEPTION D'UN EQUIPEMENT DE LOISIR AQUATIQUE:

Remarque: Cocher la case correspondante à la réponse souhaitée pour chaque question.

1- Souhaitez - vous une piscine ? OUI NON

2- Quelle taille de piscine souhaitez-vous ?

(dimensions approximatives)

16.67 m x 7.5 m (100 m=3 Aller-Retour (A-R))

12.5 m x 6 m (100 m = 4 A-R)

10 m x 5 m (100 m=5 A-R)

Autre (à préciser):

3- Souhaitez-vous une piscine de faible profondeur (60 ou 70 cm) pour de jeunes enfants ?

OUI

NON

Si OUI, souhaitez-vous une communication de ce petit bassin vers le grand bassin dont la profondeur à priori est de 1 à 2 m?

OUI

NON

Si OUI, faut-il une barrière amovible pour pouvoir bloquer la communication entre ces 2 bassins?

OUI

NON

4- Combien seriez-vous prêt à payer par mois pour rembourser l'investissement?

Rien

Moins de 5.000 F

Entre 5.000 et 10.000 F

Entre 10.000 et 15.000 F

Plus de 15.000 F

5- Combien seriez-vous prêt à payer par mois pour les frais d'entretien (hors main d'oeuvre)?

Rien

Moins de 5.000 F

Entre 5.000 et 10.000 F

Entre 10.000 et 15.000 F

Plus de 15.000 F

6- Quel type de revêtement intérieur voulez-vous?

Carreaux

Peinture étanche

Nota: Par rapport à la peinture étanche, les carreaux devraient augmenter le remboursement mensuel d'environ 500 F.

7- A quel fréquence pensez-vous utiliser la piscine en saison chaude?

Plusieurs fois par jour

Plusieurs fois par semaine

1 ou 2 fois par mois

Environ 1 fois par jour

Environ 1 fois par semaine

8- Sur le côté ouest de la piscine, il y a une pelouse. Souhaitez-vous qu'on y installe des petites paillotes?

OUI

NON

Si OUI, alors combien en souhaitez vous?

1

2

3

Nota: Douche et WC existent déjà dans et à côté du bâtiment de service. Une grande paillote de diamètre 8.80 m est aussi prévue dans le cercle qui jouxte la piscine côté Nord. Fonctions à priori: réunion, restauration, boissons